BFT INTERNATIONAL
2014
02
www.bft-international.com
Бетонный завод
Concrete Plant + Precast Technology

Стационарный метод производства: новые технологии

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ 28

32 ИЗГОТОВЛЕНИЕ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
→ Репортаж с объекта
Трубопровод из сверхпрочных труб

36 ЗАКРЕПЛЕНИЕ И АРМИРОВАНИЕ
→ Наука и исследования
Крыша из текстильного бетона

ТЕХНОЛОГИЯ БЕТОНА 42
→ Наука и исследования
Бетон на основе доменного шлака

CONCRETE VISION

EBAWE разрабатывает, проектирует и устанавливает полностью укомплектованные линии по производству различных сборных бетонных изделий.
Мы идеальный партнер для всех Ваших проектов - независимо от их объемов и типов!

www.ebawe.de

Посетите нас в павильоне 13,
на стенде 13-100!
03.06. – 07.06.2014

CTT

www.ctt-moscow.com
Москва - Россия

EBAWE
WE FORM YOUR CONCRETE

На обложке номера:

Линия циркуляции поддонов на производстве плит перекрытия и двойных стен компании Baoye Sievert Concrete Precast Elements Co., Ltd., в Шаосин, провинция Чжэцзян, КНР.

↗www.avermann.de

20 Стационарное производство

36 Крыша из текстильного бетона

54 Сборные элементы для ангара

НОВОСТИ

02 **Короткие сообщения**

10 **Интервью**

ПРОИЗВОДСТВО СБОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

14 Записано для вас

Производство сегодня

20 Новые технологии стационарного метода производства

Репортаж с предприятия

24 Производство армированного газобетона в Саудовской Аравии

Репортаж с объекта

32 Строительство нового трубопровода из сверхпрочных труб FBS-качества

ЗАКРЕПЛЕНИЕ И АРМИРОВАНИЕ

Наука и исследования

36 Крыша из текстильного бетона толщиной всего 2 сантиметра

ТЕХНОЛОГИЯ БЕТОНА

Наука и исследования

42 Бетон на основе активированного щелочью гранулированного доменного шлака

СЕРВИС

50 **Продукция**

56 **Календарь событий**

TOP-WERK GROUP/HESS

Top-Werk Group продолжает расти

В результате слияния Top-Werk Group и Hess Group появится крупнейший в мире поставщик машин и установок для производства железобетонных изделий, изготавливаемых промышленным способом. Компания Hess Group из Бурбаха, ведущий поставщик машин и оборудования для производства высококачественных готовых железобетонных изделий, и компания Top-Werk Group, в состав которой входят богатые традициями фирмы SR Schindler Maschinen Anlagentechnik GmbH из Регенсбурга и Prinzing GmbH Anlagentechnik und Formenbau из Блаубойрена, объединились под маркой Top-Werk GmbH. В результате слияния образовалась действующая по всему миру группа компаний, имеющая в своем составе более десятка производственных площадок, которая является лидером рынка машин и оборудования для промышленности строительных материалов благодаря всеобъемлющему предложению передовых производственных технологий и комплексных производственных решений для изготовления бетонных блоков, плит и труб, а также пористого бетона. Соглашение было подписано в ноябре и вступило в силу 23 декабря.

Ассортимент продукции Hess - идеальное дополнение для Top-Werk Group

Требования заказчиков, предъявляемые к поставщикам высококачественных машин и оборудования для бетонной промышленности, в последние годы непрерывно возрастали. Заказчикам необходимы более надежные, производительные и эффективные машины. Кроме того, машины должны обеспечивать большую гибкость при придании формы, цвета и структуры поверхности, а также намного большую степень интеграции производственного процесса, автоматизации и возможных способов обработки. Понимание этих фактов стало главной побудительной причиной слияния. Благодаря большому выбору предлагаемых машин и оборудования для промышленности строительных материалов компания Hess Group уже долгое время занимает ведущие позиции в производстве высококачественных бетонных изделий. Ассортимент продукции Hess существенно расширился в результате слияния с компаниями SR-Schindler и Prinzing, ранее входившими в состав Top-Werk. На производственных площадках Hess в Германии, Франции, России, Китае, Индии и Мексике, а также в центрах продаж и обслуживания в Канаде и Дубаи работает около 750 сотрудников.

Организационную и финансовую поддержку слиянию оказывает международный промышленный инвестор CGS Management из Швейцарии.

Поставщик законченных комплексных решений

Вальтер Хесс и Роланд Краузе, занимавшие посты исполнительных директоров в течение многих лет, еще в 2010 году передали оперативное управление руководящему органу, состоящему из трех человек. Ральф Байер, Тобиас Хесс и Фридрих Кромбах вместе с исполнительными директорами Top-Werk Георгом Принцингом и Рихардом Шойер-

Пять исполнительных директоров Top-Werk Group (слева направо): Георг Принцинг, Фридрих Кромбах, Ральф Байер, Тобиас Хесс и Рихард Шойерляйн

ляйном вошли в состав руководства группы компаний.

Ральф Байер, исполнительный директор Hess Group и назначенный представитель расширенного руководства, говорит: «В результате слияния Hess Group, Top-Werk и компаний Prinzing и SR Schindler появилась новая организация, объединяющая под одной крышей поставщиков современных машин и оборудования для производства железобетонных изделий, изготавливаемых промышленным способом. Это позволит нам лучше соответствовать требованиям заказчиков и предоставлять им комплексные решения из одних рук».

Кристоф Халлер, управляющий партнер CGS Management, дополняет: «Благодаря этому слиянию мы достигли еще одной важной вехи на пути к раскрытию большого потенциала, который несет в себе объединение усилий в производстве машин и оборудования для изготовления железобетонных изделий. В результате слияния появился поставщик законченных комплексных решений для промышленного изготовления железобетонных изделий всех типов, что в перспективе позволит заказчикам объединенной группы Top-Werk Group во всем мире увеличить свою прибыль».

КОНТАКТЫ

Hess Group GmbH
Freier-Grund-Straße 123
57299 Burbach-Wahlbach/
Germany
✆ +49 2736 497-60+49 2736 497-60
info@hess-maschinenfabrik.de
↗ www.hessgroup.com

SR-Schindler
Maschinen-Anlagentechnik GmbH
Hofer Str. 24
93057 Regensburg/Germany
✆ +49 941 69682-0
info@sr-schindler.de
↗ www.sr-schindler.de

Prinzing GmbH
Anlagentechnik und Formenbau
Zum Weissen Jura 3
89143 Blaubeuren/Germany
✆ +49 7344 172-0
info@prinzing-gmbh.de
↗ www.prinzing-gmbh.de

CGS Management
Giesinger Gloor Lanz & Co.
Huobstrasse 14
8808 Pfäffikon SZ/Switzerland
✆ +41 55 4161640
info@cgs-management.com
↗ www.cgs-management.com

Структурные матрицы

Для всех областей строительства с применением бетона.

Хотите предать вашему бетону формус определённой поверхностью?
Нет ничего просще!
Мы поможем Вам привести Вашу идею в исполнение.

Закажите у нас актуальный RECKLI-Каталог который содержит около 250 различных примеров стандартных форм изготовляемых нашей фирмой

Выберете желаемую форму и сообщите нам Ваш выбор по електронной почте:
design@reckli.com

Вы можете также ознакомитсься с нашим ассортиментом в интернете по адресу:
www.reckli.com

RECKLI®

DESIGN YOUR CONCRETE

RECKLI GmbH
Gewerkenstr. 9a · 44628 Herne · Germany
Tel.: +49 2323 1706-0
Fax: +49 2323 1706-50
info@reckli.com · www.reckli.com

торговый представитель

В построенном с отступом внутрь нижнем этаже вокзала располагаются автовокзал и туристический центр

Все фото: NOE

NOE

«Синусоидальные волны» на фасаде

На севере Ингольштадта построен новый вокзал. Комплекс состоит из офисной части со встроенной многоярусной автостоянкой и автовокзала с туристическим центром, размещенным на первом этаже. Офисная часть занимает три верхних этажа (со 2-го по 4-й), кроме того, к ней относятся четырехуровневая стоянка и мансардный этаж.

Характерный вид фасаду придают 224 вертикально расположенные узкие лопатки (лизены) из бетона цвета слоновой кости. Длина каждой – 13,2 м. Выступающие части лопаток имеют в створе форму синусоидальной волны. Оформленный таким образом фасад оптически объединяет функционально разные части здания, придавая ему единый облик. Структура поверхности лопаток имитирует природный травертин.

40-летний опыт создания идеальных поверхностей бетона

Для получения требуемого качества сборных железобетонных элементов проектировщики остановили свой выбор на структурных матрицах NOEplast фирмы NOE-Schaltechnik (Зюссен, Германия). «Поскольку мы опасались, что изготовление лопаток с острыми кромками обойдется слишком дорого, то решили взять быка за рога и сделали их с помощью опалубочных матриц NOE,–рассказывает Эккард Цурмёле, ведущий архитектор проекта.– Таким образом мы смогли скрыть неровности. Поверхность бетона выглядела просто великолепно».

Структурные матрицы NOE присутствуют на рынке уже более 40 лет. Кроме обширного ассортимента стандартных мотивов, производитель также предлагает возможность реализовать особые пожелания, изобразив, например, индивидуальный росчерк, цифры и гербы.

В построенном с отступом внутрь нижнем этаже вокзала располагаются автовокзал и туристический центр

КОНТАКТЫ

NOE-Schaltechnik
Kuntzestraße 72
73079 Süssen/Germany
✆ +49 7162 13-323
info@noe.de
↗ www.noe.de

JORDAHL

Пантельманн стал новым директором по международному сбыту

Фото: Jordahl

Михаэль Пантельманн уже на протяжении 30 лет работает в сфере производства комплектующих изделий

С 1 сентября 2013 г. Михаэль Пантельманн является директором по сбыту фирмы Jordahl GmbH. 58-летний специалист отвечает за все продажи, осуществляемые берлинским предприятием как в национальном, так и в международном масштабе.

На протяжении 30 лет Пантельманн занимает руководящие позиции в сфере производства комплектующих для строительства и в строительной отрасли в целом. Он работал, в частности, на фирмах Schöck Bauteile GmbH и Halfen GmbH. В последнее время являлся менеджером по работе с ключевыми клиентами фирмы Jordahl в области монтажной техники.

С его новым назначением сбытовая деятельность Jordahl GmbH будет и дальше активизироваться с целью упрочения позиций фирмы в Германии и обеспечения последовательного ее усиления на международном рынке.

КОНТАКТЫ

Jordahl GmbH
Nobelstr. 51
12057 Berlin/Germany
✆ +49 30 68283-02
info@jordahl.de
↗ www.jordahl.de

LAFARGE

Новое партнерство в целях снижения CO_2

Фирма Lafarge подписала партнерское соглашение с американской стартап-компанией Solidia Technologies. Цель соглашения – к 2014 году внедрить в производство передовую технологию, которая позволяет уменьшать экологический след бетонных изделий и сборных бетонных элементов.

Solidia Technologies – это предприятие, разрабатывающее технологии производства цемента и бетона. В предлагаемых ею технологических процессах для твердения бетона используется не вода, а двуокись углерода. В качестве вяжущего вещества применяется экологически чистый цемент, что почти на 70% уменьшает эмиссии CO_2 в бетонном производстве, снижает производственные издержки и повышает производительность.

Цемент Solidia Concrete, позволяющий экономить воду, энергию и время, открывает широкие возможности для применения, поскольку обеспечивает износоустойчивость, прочность, меньший расход материала и экономичную отливку при одинаковом использовании сырья и оборудования.

Инвесторами Solidia Technologies являются в частности BASF и BP.

Группа Lafarge, по собственным данным, уже на протяжении более 20 лет работает над уменьшением экологического следа. К сегодняшнему дню выбросы CO_2 при производстве тонны цемента снижены в сравнении с 1990 г. почти на 25%.

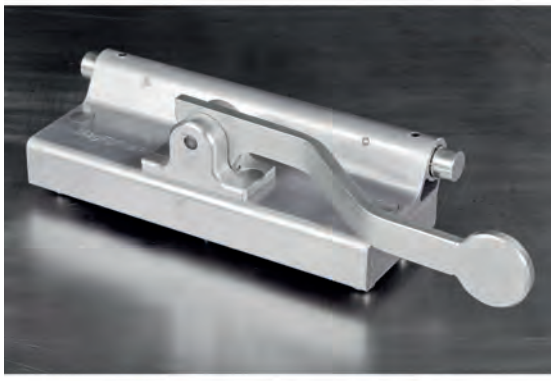
КОНТАКТЫ

Lafarge
61 rue des Belles Feuilles
75116 Paris/France
✆ +33 1 4 434 11 11
↗ www.lafarge.com

BT innovation

MagFly® AP & FlyFrame®

Инновативный опалубочный магнит с наилучшимсоотношеним прижимного усилия и массы в своем классе. Особенно эффективен в комбинации с системой для поддержки элементов опалубки FlyFrame® для применения на заводе ЖБ.



Быстрая и точная фиксация

Простой в обращении

Тысячекратно проверен

Удобный и лёгки

Запросите Ваше личное предложение прямо сейчас:

T +49 391 7352-21
F +49 391 7352-52

www.bt-innovation.de/ru

B.T. innovation GmbH,
Sudenburger Wuhne 60,
D-39116 Magdeburg (Germany).

фото: Marko Schoeneberg

Стены VBionen, установленные вдоль железнодорожных путей, улавливают и поглощают шум. На акустических испытаниях стены VBionen был достигнут класс звукопоглощения A3

VB BETON

Стены VBionen: универсальные, прочные, долговечные

Фирма VB Beton разработала новую многофункциональную продукцию, моделью для которой стал габион. Новая продукция представляет собой сборную железобетонную стену с забетонированными гибкими анкерами и прикрепленной к ним стальной сеткой. Пространство между бетонной стеной и стальной сеткой заполняется камнями любого вида по выбору.

В стандартном исполнении гибкие анкеры имеют покрытие Bezinal 2000, расстояние между ними составляет, как правило, 50 сантиметров. Возможно исполнение анкеров из нержавеющей стали. К анкерам крепится стальная сетка с размером ячейки 50 × 50 мми толщиной 4,5 мм Стальная сетка также имеет покрытие Bezinal 2000. Этот современный вид антикоррозионной обработки соответствует стандарту DIN 50021 SSASTM B117/ISO 9227 и гарантирует срок службы, в шесть раз более длительный, чем у покрытия, полученного горячим оцинкованием. Между бетонной стеной и сеткой можно разместить заполняющие материалы различной структуры и цвета в соответствии с предпочтениями заказчика, например, гравий, звукопоглощающие лавовые камни, древесную кору или декоративные материалы.

«Таким образом мы можем предложить нашим заказчикам идеальное решение, например, для защиты от шума, укрепления берегов и плотин», – считает Матьё Ванбокрийк, исполнительный директор семейного предприятия VB Beton. Материнский концерн располагается в Бельгии и имеет девять филиалов в Европе.

КОНТАКТЫ

VB Beton Deutschland GmbH
Am Saale-Dreieck 2 39240 Gro
Rosenburg/Germany
✆ +49 392954167-0
info@vbbeton.de
↗ www.vbbeton.de
↗ www.vbionen.com

SCHÖCK BAUTEILE

Российская делегация чествует Эберхарда Шёкка

Д. т. н. проф. Игорь Шубин (слева) и Вячеслав Ильичёв (справа) с основателем фирмы Эберхардом Шёкком

Делегация в составе семи российских ученых в ходе поездки в Германию чествовала инженера-строителя и основателя фирмы Эберхарда Шёкка за его передовые достижения в области строительной физики. Руководитель делегации доктор технических наук, профессор Игорь Шубин из московского НИИ строительной физики вручил предпринимателю из Баден-Бадена Золотой почетный знак и диплом.

Изобретение Шёкком несущего теплоизоляционного элемента для балконов Schöck Isokorb в начале 1980-х годов открыло новые технические горизонты. Уже в 1985 г. последовало второе изобретение – был разработан звукоизоляционный модуль Schöck Tronsole, защищающий от ударного шума. Сегодня Isokorb используется во всем мире как энергосберегающее решение проблемы мостиков холода.

КОНТАКТЫ

Schöck Bauteile GmbH
Vimbucher Straße 2
76534 Baden-Baden/Germany
✆ +49 7223 967-0
schoeck@schoeck.de
↗ www.schoeck.de

фото: BFT International

NEMETSCHEK ENGINEERING/SAA ENGINEERING/PRILHOFER CONSULTING

Конференция Engineering Days – 2013 в Вене

После успеха в 2012 г. в Сингапуре конференция Engineering Days, которая по замыслу организаторов должна служить местом встречи производителей железобетонных элементов и поставщиков отрасли, вернулась в 2013 г. в Вену. Организаторами четвертой конференции, равно как и предыдущих, были Nemetschek Engineering (CAD), SAA Engineering (технологии автоматизации) и Prilhofer Consulting (консалтинг). Они с удовлетворением приветствовали в предрождественской Вене многочисленных участников - более 300 со всей Европы и из некоторых стран Азии. Для них, а также для 24 экспонентов сопутствующей конференции выставки было сделано 18 докладов и проведено 20 семинаров.

Максимальный рост в России и Восточной Азии

Уже из приветственного слова доктора Кристиана Ханзера, исполнительного директора SAA Engineering, стало ясно, что подъем отрасли наблюдается прежде всего на рынках России и Восточной Азии. «Мы очень рады тому, что на конференцию прибыло около 300 участников и что их количество постоянно растет. По причине роста значения российского рынка для отрасли все доклады и некоторые серии семинаров были переведены на русский и немецкий языки», - заявил К. Ханзер.

После вступительного доклада профессора доктора Норберта Гронау на тему «Индустрия 4.0 для повышения конкурентоспособности» Кристиан Прильхофер (Prilhofer Consulting) провел первое пленарное заседание, посвященное эффективному информационному обмену на предприятии по производству сборных железобетонных элементов.

Затем под председательством Роберта Нойбауэра (SAA Engineering) прошло второе пленарное заседание на тему «Планирование и производство монолитных строительных элементов». Завершающая сессия первого дня мероприятия, проведенная Вернером Марешом (Nemetschek Engineering), была посвящена в первую очередь сообщениям о практическом опыте.

Большой интерес к серии семинаров

В ходе второго дня конференции была проведена серия семинаров на тему «Технология изготовления сборных железобетонных элементов в России». После того как представитель ассоциации представил текущие проблемы сборного строительства в России, г-н Борискин из «Группы ЛСР» рассказал о проектировании сборных железобетонных элементов с помощью Allplan Precast. Серия семинаров завершилась экскурсом на тему «Эффективное взаимодействие CAD и системы управления на примере инновации продукции» и докладом об опыте применения.

Проводившиеся параллельно семинары Nemetschek Engineering, SAA Engineering и некоторых экспонентов были не менее качественными и собрали большое количество участников.

Рассматривались разнообразные темы - от особенного расположения стен до модернизации заводов по выпуску сборных железобетонных элементов, от эффективной поддержки промышленных систем до советов и тонкостей работы в Allplan Precast.

Конференция завершилась сопутствующей выставкой известных производителей промышленного оборудования, разработчиков технологий автоматизации, CAD- и ERP-систем, а также проектных предприятий и фирм, выпускающих программное обеспечение.

При подведении итогов Вернер Мареш, исполнительный директор Nemetschek Engineering, выглядел довольным: «Конференция Engineering Days стала уже значительным событием отрасли, что подтверждается большим количеством участников, и мы очень гордимся этим». Яна Прильхофер из Prilhofer Consulting добавила: «Совместными усилиями нам удалось создать одну из важнейших площадок для промышленности сборного железобетона, на которой производители и эксплуатационники могут быть наилучшим образом информированы». Следующая конференция состоится 1–2 декабря 2015 г. в Вене.

КОНТАКТЫ

Engineering Days
✆ +43 1 6414247-0,
✆ +43 662 854111-0,
✆ +49 865 469080
info@engineeringdays.at
↗ www.engineeringdays.at

INNOGRATION

Многослойная конструкция с предварительным напряжением

Сборные плиты перекрытия Ceiltec состоят из двух тонких бетонных оболочек, соединенных ребристыми конструкциями в сэндвич-панели

Сборные плиты перекрытия Ceiltec состоят из двух тонких бетонных оболочек, соединенных в сэндвич-панели специально разработанной ребристой конструкцией с перфорацией. Их главным преимуществом является высокая несущая способность при небольшом собственном весе и наличие сквозной полости для размещения коммуникаций. В отличие от прочих предварительно напряженных элементов перекрытия все плиты Ceiltec обеспечивают чрезвычайно большую несущую способность, что обусловлено сочетанием предварительно напряженной и ненапряженной арматуры. Такая технология позволяет перекрывать пролеты протяженностью до 20 м и выступы плит шириной до 5 м. Благодаря образующемуся безопорному пространству создается широкие возможности для свободного проектирования крупных помещений и гибкого ресурсосберегающего их изменения в последующем для использования по другому назначению.

Полость в сборных плитах перекрытия Ceiltec может служить для прокладки всех инженерных коммуникаций. Регистры труб отопления и охлаждения, встроенные в оболочки, чрезвычайно экономично обеспечивают комфортный климат в помещении. Встроенные заподлицо акустические поглотители создают в помещении благоприятную звуковую среду.

Вследствие оптимального сочетания предварительно напряженной и ненапряженной арматуры несущая способность перекрытия не уменьшается даже в экстремальном случае, например при пожаре.

Многосторонние услуги

Для систем перекрытий Ceiltec предусмотрено сопровождение сервисной службой фирмы Innogration на всех этапах строительства. Оно основывается на единой концепции и включает все предварительное проектирование и осуществление работ на объекте: рабочее проектирование, проектирование предварительного напряжения и всех встраиваемых элементов, координацию, логистическое планирование, управление проектом и качеством.

Благодаря сборным плитам перекрытий Ceiltec расход материала и затраты рабочей силы на строительной площадке минимальны. Поскольку поставка осуществляется точно в срок и монтаж идет напрямую с транспортного средства, требуется небольшая монтажная площадь. Готовые сборные элементы укладываются силами всего лишь трех человек, которые затрачивают примерно по 15 минут на элемент. Одновременно с этим производится подключение инженерных коммуникаций. В результате монтаж идет со скоростью 1,2 тыс. кв. м в день вне зависимости, насколько возможно, от погоды.

КОНТАКТЫ

Innogration GmbH
Cusanusstrasse 23
54470 Bernkastel-Kues/Germany
✆ +49 6531 9682-60
office@innogration.de
↗ www.innogration.de

фото: Robert Mehl

АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ БЕТОНА

Неиспользованное богатство

Ассоциация производителей бетона (Concrete Manufacturers Association – CMA) считает себя рупором южноафриканской промышленности сборных бетонных элементов. Исполнительный директор CMA Уолли Армстронг рассказал редакции BFT о том, какой потенциал таится в регионе и почему это богатство используется пока не полностью.

BFT: В 2013 г. в Йоханнесбурге впервые состоялась выставка Bauma Africa. Кажется, интерес к Южной Африке и региону на международном уровне растет. Что делает этот рынок вновь привлекательным?

У.А.: Правительство Южно-Африканской Республики объявило о своем намерении в течение трех ближайших лет инвестировать в инфраструктуру страны 827 млрд. рандов (около 60 млрд. евро). Для нашей страны это огромная сумма. Я предполагаю, что это является одной из причин проведения здесь выставки Messe Bauma и роста интереса к Южной Африке и региону.

BFT: Имеется ли у Вас информация о том, в какие области инфраструктуры будут вкладываться деньги?

У.А.: Например, в дорожную сеть. В Южно-Африканской Республике официально зарегистрировано 606 тыс. 978 км дорог. Из них 3% являются дорогами национального значения, 31% – регионального и 66% – это городские дороги. 75% всех дорог или 455 тыс. 234 км не укреплены, то есть не имеют твердого покрытия! Это дороги без асфальтового, бетонного или блочного полотна.

Кроме того, имеется 140 тыс. км дорог, которые официально не зарегистрированы как дороги. Это означает, что они проложены без учета инженерно-технических норм. К ним относятся проселочные (грунтовые) дороги в сельской местности вокруг деревень чернокожих африканцев. Для того чтобы этими дорогами когда-нибудь действительно можно было пользоваться, их необходимо полностью переобустроить. Для этого потребуются трубы, водостоки, обозначение границ дорожной части и тому подобное.

фото: David Beer/CMA

Уолли Армстронг, исполнительный директор CMA (справа), Кристиан Ян, главный редактор BFT International (в центре) и Сильвио Феррарис, член правления ReMaCon Products

Другим примером является отсутствие санитарных сооружений и соответствующей системы канализации – проще говоря, отсутствует 2,2 млн. туалетов.

До сих пор мы даже не начали использовать огромный потенциал, которым обладает рынок для производителей сборных бетонных изделий. Возьмите для сравнения Европу, там все строится из сборных бетонных элементов.

Чемпионат мира по футболу 2010 г. наполнил портфель заказов южноафриканской промышленности сборных бетонных элементов

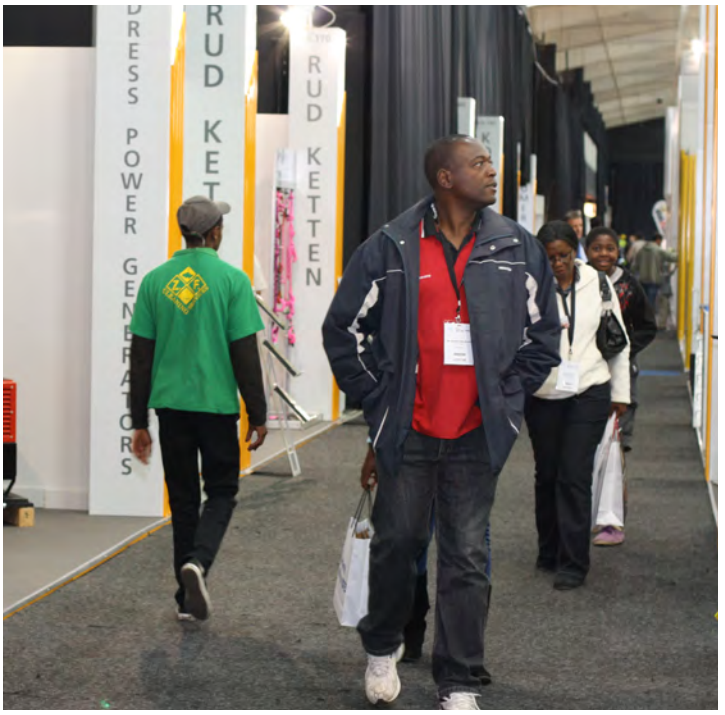


фото: BFT International

В 2013 г. торговая выставка Bauma впервые была проведена в южноафриканском Йоханнесбурге

BFT: Почему остается неиспользованным потенциал, которым обладает Южно-Африканская Республика?

У.А.: Для этого есть ряд причин. Одна из них заключается в том, что Южная Африка в большой мере утратила знания ноу-хау. Люди покидают страну в поисках счастья за границей – в США и Европе. Или они уже отошли от дел. Молодых квалифицированных кадров в промышленности почти нет.

СМА пытается восполнить этот пробел и предлагает курсы повышения квалификации. Например, в следующем месяце сюда приезжает десять производителей из Зимбабве. Они примут участие в курсе обучения производству камня для мощения и элементов подпорных стен.

Другая очень важная причина заключается в том, что в прошлом Южная Африка всегда сопротивлялась изменениям, очень упорно сопротивлялась. Люди здесь десятилетиями использовали для строительства блоки из природного камня. Они хотят и дальше так строить и отказываются начать вдруг использовать сборные бетонные элементы. Они говорят: нам нужен оригинал, а не копия!

Так что здесь вы имеете дело с привычкой и традицией. А привычку и традицию можно поменять только с большим и долговременным усилием. СМА совместно с другими ассоциациями пытается убедить архитекторов и инженеров больше использовать в строительстве сборные элементы.

BFT: Насколько вы в этом успешны?

У.А.: В качестве положительного примера из недавнего прошлого можно привести набережную в Кейптауне. Для укрепления берега были использованы крупные бетонные плиты, пешеходная дорожка по дамбе замощена бетонными блоками. То есть городской администрации удалось провести решение о замене традиционной каменной кладки сборными бетонными элементами. Еще несколько лет назад такое было трудно себе представить.

фото: BFT International

Человек вместо машины: в Южной Африке рабочая сила стоит дешево

BFT: Очевидно, вы успешно лоббируете интересы отрасли среди ответственных лиц в региональной и национальной администрации и политиков.

У.А.: Да, мы занимаемся этим. Как ассоциация мы имеем гораздо больше веса и возможностей, чем физическое лицо или отдельное предприятие. Пример: каждый месяц мы встречаемся с представителями Южноафриканского бюро стандартов (South African Bureau of Standards – SABS) – органа, ответственного за стандартизацию в Южно-Африканской Республике. По полномочию нашей ассоциации мы

фото: BFT International

И это тоже Южная Африка: фирма Aveng специализируется на выпуске брусчатки, кровельной черепицы и труб и располагает огромными ресурсами высокоавтоматизированного производства и собственной лабораторией

CMA – Ассоциация производителей бетона

Ассоциация производителей бетона (CMA) была основана в 1972 г. Она представляет интересы промышленности сборных бетонных элементов под лозунгом «Качество, отлитое в бетоне». Ассоциация выступает за распространение стандартов качества и расширение строительства из сборных бетонных элементов.

Несмотря на то, что штаб-квартира CMA находится в Члооркопе (Кемптон-Парк, провинция Гаутенг), то есть в Южно-Африканской Республике, ассоциация считает себя представителем и рупором промышленности сборных бетонных элементов для всего Юга Африки, то есть и для предпринимателей из соседних стран, таких как Ботсвана и Зимбабве.

Сегодня CMA насчитывает около 80 членов, среди которых около 45 производителей сборных бетонных элементов, фирмы-смежники (в том числе BASF Construction Chemicals, Sika, Rampf и Kobra), строительные предприятия, производители портландцемента и ассоциированные члены (например, консалтинговые фирмы).

По данным и. о. исполнительного директора CMA Уолли Армстронга, рынок Южно-Африканской Республики после двухлетней рецессии в 2012 г. достиг уровня 2009 г. Поскольку официальных статистических данных нет, Армстронг основывается на производственных показателях изготовителей сборных бетонных элементов, входящих в ассоциацию. В 2012 г. они выпустили 2,6 млн. т сборных бетонных элементов.

CMA финансируется за счет членских взносов и спонсорской поддержки со стороны производителей цемента в Южной Африке. Ассоциация использует полученные средства для финансирования своей деятельности. В том числе для проведения семинаров повышения квалификации сотрудников предприятий-членов, разработки стандартов, выпуска специальной литературы и журнала ассоциации, а также для представления интересов отрасли в политических кругах и администрации.

вносим заявки и направляем предложения по техническим стандартам.

Как физическое лицо или отдельное предприятие вы едва ли имели бы в этом деле шансы. Свое предложение вы должны подать сначала в один подкомитет, затем в другой, а потом еще в следующий, – просто одного письма недостаточно. Как член CMA вы имеете больше шансов быть услышанными.

BFT: Итак, сегодня за стандартизацию отвечает SABS. По нашим сведениям, в прошлом во многих африканских странах применялись технические стандарты европейских стран, например, бывших метрополий, таких как Франция и Великобритания. Сейчас это не так?

У.А.: Это действительно было – и во многих местах остается – так. Тем не менее, сегодня официальным органом по стандартизации в Южно-Африканской Республике является SABS. Несмотря на то, что в соседних странах, таких как Ботсвана, Намибия или Зимбабве, существуют собственные органы стандартизации, все они принимают сертификаты SABS. Ведь соседние страны создавали свои органы стандартизации по образцу SABS.

Утвержденные SABS стандарты сравнимы с европейскими. Если вы как европейский производитель захотите поставлять продукцию в Малави, то вы возьмете европейские технические условия и сравните их с местными требованиями к продукции. Вы увидите, что требования европейского стандарта к сопротивлению при сжатии для брусчатки выше, чем стандарта SABS. Получит ли продукция допуск? Ответ: «Да».

КОНТАКТЫ

Concrete Manufacturers Association (CMA)
16 Horn Street, Chloorkop,
Kempton Park/South Africa
✆ +27 118056742
admin@cma.org.za
↗ www.cma.org.za

AVERMANN
Maschinenfabrik GmbH & Co. KG

Ваши проекты – наши машины

www.avermann.com

с 1946 года

CTT'2014
3. - 7. Июня 2014
Москва Россия
Посетите нас:
павильон 13, стенд 13-334

циркулирующие заводы • опалубки • наклоняемые столы • вибрационные линии • поддоны • специальные машины

AVERMANN Maschinenfabrik GmbH & Co. KG
Lengericher Landstr. 35 ▪ 49078 Osnabrück/Germany
Phone: +49 5405 505-0 ▪ Fax: +49 5405 6441 ▪ info@avermann.de

Sommer Anlagentechnik

Автоматизированная линия циркуляции поддонов для «250 ЗЖБИ»

Линия циркуляции Sommer в недавно построенном цехе

Строительный бум в Москве и области, да и по всей России будет, судя по всему, продолжаться еще долго. В промышленности сборного бетона велика потребность в модернизации и потому наблюдается высокая готовность к инвестированию.

Новые технологии и методы позволяют расширить возможности применения сборных бетонных элементов в условиях конкуренции с монолитным бетоном. Полная автоматизация производства на базе САПР способствует повышению рентабельности и гибкости технологического процесса. Кроме того, существенно улучшаются условия работы на предприятиях.

Линия циркуляции «на лужайке»

Исходя из этих соображений, холдинг ГВСУ «Центр» решил модернизировать несколько производственных площадок. Фирма Sommer Anlagentechnik GmbH из Альтхайма (Германия) в тесном сотрудничестве со специалистами холдинга спроектировала, сконструировала, построила и ввела в эксплуа-

Завод ГВСУ в Серпухове производит в основном монолитные перекрытия

Многофункциональный опалубочный робот (MFSR) является сердцем производства

Распределитель бетонной смеси занимает точное положение

тацию новый цех завода ГВСУ «250 ЗЖБИ». Результатом конструктивного и взаимовыгодного сотрудничества стала ультрасовременная, гибкая в эксплуатации производственная линия, созданная по последнему слову техники. Ее производительность превысила указанные в договоре показатели.

Сначала «на лужайке» за десять месяцев был построен новый цех. В состав системы в целом входят линия циркуляции Sommer с системой управления SAA, сварочная машина фирмы AWM для изготовления арматурных каркасов и бетоносмесительная установка Elticon.

На ГВСУ в настоящее время изготавливаются преимущественно монолитные перекрытия. Для этого используется 54 стальных поддона размером 12,5 м × 4 м.

Сердце производства

В производственном процессе используется опалубочно-распалубочный робот новейшего поколения. Фирма Sommer уже давно является лидером рынка благодаря своему запатентованному многофункциональному роботу для опалубки (MFSR). Этот самый быстрый и точный робот подтвердил свою эффективность при изготовлении перекрытий на заводе ГВСУ.

Опалубочный робот является сердцем производственной линии. Здесь начинается и заканчивается процесс изготовления. После извлечения бетонных элементов многофункциональный опалубочный робот перемещается над поддоном и сканирует его поверхность. Происходит определение положения опалубочных форм, опалубка снимается и направляется на станцию очистки и склад. После снятия всех форм осуществляется автоматическая очистка поверхности поддона. Затем производятся следующие рабочие операции: обмер поддона, нанесение на бетонируемые поверхности масла для опалубки, разметка пустот и закладных деталей, установка опалубки.

В планировке линии предусмотрены рабочие посты для необходимых ручных работ.

Производство Sommer в России

Проверенные на практике автоматизированные компоненты, такие как распределитель бетонной смеси с устройством разравнивания, стеллажный штабелёр, система транспортировки и складирования гарантируют непрерывный и бесперебойный ход производственного процесса.

Для завода ГВСУ были разработаны, поставлены и успешно выведены на рынок и другие инновационные технологии, а именно:

» гибкая система модулей для опалубки (SMS – модульная система опалубки с европейским патентом);
» технология JFI (полностью автоматизированное производство многослойных бетонных элементов с европейским патентом).

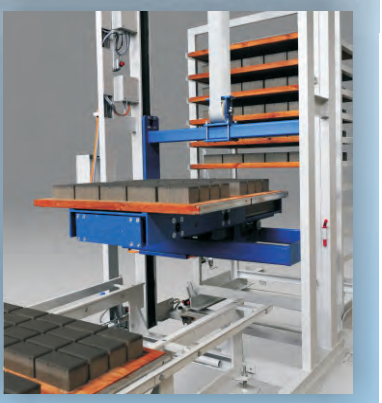
Фирма Sommer Anlagentechnik Russland, основанная в Москве в 2010 г., осуществляет в России не только продажи, но и производство, обслуживание и срочные поставки запасных частей.

КОНТАКТЫ

ОАО Холдинговая компания «ГВСУ «Центр»
ул. Воронцовская, д. 21 А, стр. 1
109147 Москва/Российская Федерация
✆ +7 495 91231-00
info@gvsu.ru
↗ www.gvsu.ru

Sommer Anlagentechnik GmbH
Benzstraße 1
84051 Altheim/Germany
✆ +49 8703 9891-0
info@sommer-landshut.de
↗ www.sommer-landshut.de
↗ www.sommer-russia.ru

Система транспортировки и складирования: готовые перекрытия покидают производственный участок



REKERS - надёжнийший партнёр:
- Машин для производства бетонных изделий
- Внутрипроизводственного транспорта и упаковочных установок
- Автоматики в производстве труб и шахт
- Адресной подачи бетона
- Систем управления бетоносмесительных установок

REKERS – Ein starker Partner für:
- Steinformmaschinen
- Colour Blending Systeme
- Fördertechnik und Verpackungsanlagen
- Handling für Rohr- und Schachtanlage
- Innerbetrieblicher Betontransport
- Steuerung Misch- und Dosieranlagen

REKERS

REKERS GmbH
Maschinen- und Anlagenbau
Postfach 1165,
D - 48478 Spelle
Tel. 05977/936-0
Fax. 05977/936-250
www.rekers.de
info@rekers.de

made in Germany

WECKENMANN ANLAGENTECHNIK

Передовая технология для домостроительного комбината «Блок»

В новой системе домостроительства ДСК «Блок» традиционная технология сэндвич-панелей заменена на систему несущих стеновых панелей с наружной теплоизоляцией

Группа ЛСР, основанная в 1993 г. в Санкт-Петербурге, относится к ведущим строительным предприятиям Российской Федерации и является лидером на рынке сборных железобетонных элементов. Несколько лет назад Группа ЛСР начала модернизацию своих производственных площадок в Москве, Санкт-Петербурге и Екатеринбурге. Последним проектом в ходе модернизации стал завод сборных железобетонных элементов ДСК «Блок» в Санкт-Петербурге. Его производственная эффективность была повышена по различным показателям – потреблению энергии, экологичности и годовой выработке в пересчете на одного работника.

ДСК «Блок», принадлежащий Группе ЛСР, занимает ведущее место среди производителей сборных железобетонных элементов в северо-западном регионе России. Спектр деятельности предприятия охватывает все этапы, начиная с проектирования зданий и изготовления соответствующих сборных железобетонных элементов и заканчивая быстрым крупномасштабным строительством жилых домов «под ключ».

Домостроительство на основе сборных железобетонных элементов

В 2007 году ДСК «Блок» совместно с немецкой машиностроительной компанией Weckenmann Anlagentechnik GmbH & Co. KG начал модернизацию, которая проводилась в два этапа без остановки производства. Была поставлена цель модернизировать не только технологию производства, но и технологию строительства. Новая система индустриального домостроения ДСК «Блок» предусматривает возведение зданий полностью из сборных железобетонных элементов. При этом, в отличие от традиционной методики из сэндвич-панелей, здания состоят из несущих стеновых панелей с наружной системой теплоизоляции. Кроме того, используются

Кассетные опалубочные формы идеально подходят для изготовления на ограниченной площади стеновых элементов с гладкой поверхностью на обеих сторонах

фото: Weckenmann Anlagentechnik

плиты перекрытий, несущие внутренние стены, элементы шахт лифтов, лестничные марши и площадки, балконы и мансардные плиты.

Техническое переоснащение привело к существенному увеличению спроса и объема заказов, что в свою очередь вызвало необходимость второго этапа модернизации с целью повышения производительности. На втором этапе швабская фирма-производитель систем и машин Weckenmann произвела поставку восьми комплектов современной кассетной опалубки различных размеров и линии циркуляции поддонов с опалубочным роботом. Благодаря расширению производства суточная выработка завода увеличилась до почти 2 000 м² стеновых элементов и 1000 м² плит перекрытий. Наряду с повышением производительности были суще-

Комбинированная вибростанция с высокомощными электромагнитами

ственно улучшены качество продукции и условия труда.

Кассетная опалубка нового поколения

Изготавливаемую на заказ кассетную опалубку ДСК «Блок» использует исключительно для производства несущих наружных и внутренних стен с максимальными размерами 7,27 м × 2,8 м. Опалубка пола регулируется по высоте, что позволяет осуществлять строительство с различной высотой этажа. Предлагаются здания так называемого эконом-класса и бизнес-класса, которые различаются только высотой помещений (разница – 20 см). На линии циркуляции поддонов, включающей 40 опалубочных поддонов размером 3,9 м × 12 м, изготавливаются плиты перекрытий шириной до 3 580 мм и толщиной 160 мм. В отличие от первой линии циркуляции, установленной в 2007 году, на этот раз система оснащена новейшим опалубочным роботом, чему ДСК «Блок» придает особое значение. Робот создан на основе запатентованной технологии Twin-Z. По этой технологии элементы опалубки захватываются с помощью двух синхронно работающих вертикальных осей непосредственно в точках расположения встроенных магнитов. Технология Twin-Z произвела впечатление на проектную группу ДСК «Блок» тем, что сокращает продолжительность цикла на 60% по сравнению с традиционными роботами.

Применение робота новейшей технологии стало возможным еще и потому, что ДСК «Блок» при изготовлении сборных железобетонных элементов активно использует современную систему программного обеспечения CAD. Ответственные специалисты уже на раннем этапе занимались интегрированием систем CAD и ERP в процесс планирования работ и в производство. Управляющий компьютер получает данные о поддонах от системы CAD и на их основании генерирует необходимые производственные данные.

Инновационная система уплотнения

Еще одним нововведением, впервые успешно внедренным ДСК «Блок», стала инновационная система уплотнения. Помимо традиционной вибростанции, обеспечивающей колебание поддона в продольном, поперечном и круговом направлениях с низкой частотой, в систему встроена высокочастотная вибростанция. Для обеспечения непосредственной передачи вибрационной энергии поддону вибраторы соединены с поддоном посредством высокомощных электромагнитов. Благодаря практически полному отсутствию потерь при передаче вибрации уровень шума снизился более чем на 10 дБ, то есть наполовину. Несмотря на это, подвод энергии очень интенсивный и, соответственно, результат уплотнения очень хороший.

В прошлом году инженеры разработали синхронную систему управления опрокидывающимися столами и поперечными грузоподъемными тележками. Благодаря ей перекос поддонов при движении и проблемы при опрокидывании, вызванные неравномерной нагрузкой, отошли в прошлое. Интеграция системы управления устранила причину сбоев, случавшихся на прежних установках.

Нагрев бетона в камере твердения происходит с при-

Внедрение широко одобренных и прошедших испытания закладных деталей Peikko для сборных железобетонных конструкций позволит вам легко решить все возникающие проблемы сборки. Решения Peikko помогут вам повысить конкурентоспособность и эффективность вашего бизнеса.

Peikko предлагает передовые технологии проектирования, обеспечивая быстрое и надежное производство сборных железобетонных конструкций, узнать больше на www.peikko.com/software. Наши специалисты технические поддержки всегда готовы ответить на вопросы заказчиков, обеспечить необходимой информацией проектировщиков, помочь с расчетами специалистам заводов ЖБИ, использующих закладные детали Peikko.

www.peikko.ru

Peikko Group - Concrete Connections since 1965 | The specialist of concrete connections and composite structures.

фото: Weckenmann Anlagentechnik

Опалубочный робот TWIN-Z работает в два раза быстрее классических опалубочных роботов

менением термомасляной системы рециркуляции воздуха, что гарантирует одинаковую температуру на разных уровнях. В системе сохранена функция поддержания необходимой влажности воздуха для предотвращения образования трещин на поверхности бетона. Но если влажность превышает определенный уровень, что чревато конденсацией избыточной влаги в камере, влажный воздух эффективно отводится через автоматически открывающиеся люки на потолке камеры. Таким способом снижается влажность воздуха.

Остальные части линии заимствованы из модульной системы Weckenmann. Распределитель бетонной смеси с шиповыми валками, применяемый по всему миру на протяжении десятилетий, так же надежно несет свою службу в установке, как и устройства очистки и смазки поддонов, транспортер опалубки, устройства очистки опалубки и лопастная затирочная машина.

Миллион квадратных метров жилой площади в год

Результатом сотрудничества двух предприятий стало внедрение инновационных идей, что, помимо прочего, позволило повысить производительность, расширить ассортимент продукции, оптимизировать качество продукции в отношении геометрии и качества поверхности и снизить производственные и эксплуатационные издержки.

Сейчас на ДСК «Блок» работает 17 кассетных форм с 20 отсеками каждая и две линии циркуляции. Совокупная мощность всех заводов сборных железобетонных изделий холдинга в Москве, Санкт-Петербурге и Екатеринбурге приближается к 1 млн кв. м жилой площади в год.

КОНТАКТЫ

Weckenmann Anlagentechnik GmbH & Co. KG
Birkenstraße 1
72358 Dormettingen/Germany
✆ +49 7427 94930
info@weckenmann.com
↗ www.weckenmann.com

Отличительные особенности кассетной опалубки нового поколения

» Конструкция повышенной жесткости, которая позволяет полностью бетонировать отдельные отсеки за один проход.

» Оптимизированные высокочастотные вибраторы, расположенные внутри щитов в специальных вибрационных кожухах, обеспечивают особенно интенсивное уплотнение бетона при сниженной шумовой нагрузке и безупречном качестве поверхности бетона.

» Все горизонтальные и вертикальные промежуточные элементы опалубки снабжены уплотнителями, гарантирующими исключительно чистые и ровные кромки железобетонных изделий.

» Эффективная интегрированная система нагрева, которая может работать на термомасле или воде в качестве теплоносителя. Система управления нагревом контролирует температурный режим и длительность нагрева. Чрезвычайно малый перепад температуры внутри отсеков.

» Все формообразующие части опалубки изготавливаются с минимальным допуском и всегда соответствуют жестким требованиям к качеству.

» Раскрытие и смыкание опалубочных форм производится с помощью электродвигателей. Смыкание осуществляется всего двумя гидравлическими цилиндрами. Это способствует ускорению и повышению надежности работы. Кроме того, давление смыкания непрерывно контролируется электронной системой и поддерживается на постоянном уровне.

Спрос на высококачественные ЖБИ остаётся в России непрерывно высоким. Использование сборных элементов как в жилищном, так и в промышленном строительстве задаёт новые тенденции в отношении экономичности и энергоэффективности возводимых конструкций.

Новые технологии стационарного метода производства

Все фото: Vollert Anlagenbau

Ширина пролётов и высота стен в современных крупноразмерных логистических и сортировочных центрах становится всё больше с целью реализации самонесущих конструкций и предоставления тем самым оптимальных складских площадей

Однако и в архитектурном отношении современные технологии демонстрируют широкий диапазон возможностей. Неустанно растущее архитектурное многообразие железобетонных элементов, их формы и отделки, влечёт за собой повышение требований к технологическим процессам и оборудованию в целом. Новейшие методы стационарного производства ЖБИ предлагают свой ответ на поставленные задачи.

Специалист в области производства опалубочного оборудования, компания Nuspl, продвигает эти технологические стандарты, разрабатывая инновационное оборудование. В последнее время компания успешно реализовала многочисленные проекты, среди них также и проекты на территории Российской Федерации и СНГ. С 2012 года Nuspl входит в группу компаний Vollert, ведущему специалисту по производству оборудования с представительствами в России, Азии и Южной Америке, построившему более 300 заводов по изготовлению ЖБИ по всему миру.

Строительство сооружений производственного назначения

Сегодня по всем миру растет спрос на современные крупноформатные логистические центры. Одной из причин тому является интернет-торговля. При строительстве производственных сооружений особое внимание уделяется ширине пролётов и высоте конструкций, выполняемых без опор и, тем самым дающих возможность реализации оптимальных складских площадей. Использование стальных каркасных конструкции зачастую ограничивает реализацию поставленных целей. Использование же преднапряженных опор и стропильных ферм имеет в данном случае значительные преимущества. Прежде всего, преднапряженные опоры и фермы крайне вариабельны в отношении размеров и геометрии. Этот факт является очень важным, т.к. сегодня к промышленным зданиям зачастую предъявляются далеко не стандартные требования.

Опалубка для стропильных ферм Nuspl отличается универсальностью. Возможна плавная настройка высоты стропильных ферм в диапазоне от 900 до 2600 мм, длина и форма ферм может регулироваться при помощи верхнего и нижнего пояса. Будь то I-, T – или TT-образные профили или профили для изготовления V-образных прогонов, строение основной конструкции настолько универсально, что делает возможным экономично выгодное производство широкого диапазона продукции при использовании одной опалубочной системы. За счет дополнительного устройства преднапряжения достигается дополнительная прочность, что делает возможной реализацию более широких пролётов. В недавнем времени компания Nuspl изготовила 100-метровую опалубочную систему для производства стропильных ферм для крупнейшего в Германии сортировочного центра DHL в Обертсхаузен (Obertshausen), расположенном

недалеко от Франкфуртского аэропорта. Здесь запланирована сортировка 50 000 посылок в час. Генеральным подрядчиком этого необычного проекта выступила компания Bremer AG, являющаяся специалистом в области изготовления железобетонных изделий и широкого спектра зданий под ключ, таких как логистических складов и офисных помещений, многоярусных паркингов, заводских цехов и стадионов.

Многофункциональная двухсторонняя опалубка

Сложность проекта DHL с его 350 отгрузочными узлами и площадью, равной 5 футбольным полям, заключается в реализации огромного здания с самонесущей конструкцией: с этой целью были изготовлены 62 бетонные фермы весом по 85 тонн каждая и шириной 56 м. В целом для проекта будет изготовлено 1 900 ЖБИ.

«На российском рынке также отмечается увеличение спроса на сборные ЖБИ», – отмечает Александр Каспар, руководитель компании Nuspl Schalungsbau. «Для производителей железобетонной продукции очень важно быстро реагировать на рыночные изменения. С этой целью руководство завода ЖБИ-1 в Челябинске недавно приняло решение сделать крупную инвестицию с целью усиления своей позиции в данном поле деятельности». Первым шагом в серии инвестиций стало приобретение современной опалубочной системы для производства железобетонных колонн. Нижняя формообразующая часть, стенки и щиты опалубки сконструированы инженерами компании Nuspl так, чтобы обеспечить максимально экономичное изготовление большого количества железобетонных элементов при использовании одной опалубочной системы. Гидравлическая опалубка колонн сконструирована в качестве многофункциональной двухсторонней опалубки, длина и производственная ширина которой может регулироваться в зависимости от требований к продукту. Универсальная система опалубочных щитов согласована по длине и высоте. Возможно выполнение даже крестообразных консолей различной высоты или фигурных конструкций. Стальные щиты выполнены из специальных материалов, гарантирующих оптимальное качество поверхности элементов. Интегрированная центральная труба обеспечивает быструю смену вибраторов, что гарантирует оптимальное уплотнение сборного элемента. При помощи специальной насадки достигается сечение фундамента под опору до 3,60 м × 3,60 м.

Стационарные решения для гибкого производства

Стационарные системы предлагают экономически выгодные решения не только в производстве опор и стропильных ферм. Широкий рынок открывается также и при использовании стационарных технологий для производства плоских ЖБИ. Так кантователи фирмы Nuspl дают возможность гибкого горизонтального изготовления плоских стеновых, потолочных и фасадных элементов, особенно, если эти специальные элементы, изготавливаются с нестандартной

Плавная настройка высоты стропильных ферм в диапазоне от 900 до 2 600 мм, длина и форма ферм может свободно регулироваться

шириной и длиной или требуют ручной обработки с высокими затратами времени, как например, укладка специальной арматуры или закладных элементов. Возможно достижение рабочей длины кантователей до 100 м и ширины до 5 м при поверхностной нагрузке до 1000 кг/м². Также возможно исполнение в виде тандема-кантователя, при этом несколько кантователей соединяются между собой при помощи опалубочного моста и синхронно управляются посредством гидравлики. Регулируемые по высоте бортовые элементы в стандартном диапазоне от 120 до 350 мм, а также борта, установленные друг на друга до достижения высоты элемента 500 мм, позволяют производить широкий диапазон элементов различных размеров.

«Изготовление разнообразных элементов и гибкость технологических процессов являются с производственной точки зрения одним из наиболее важных аспектов для заказчика», – сообщает Александр Каспар. «Наибольшим рынком сбыта наряду с конструктивными ЖБИ, такими как опоры и фермы, поль-

На российском рынке также отмечается увеличение спроса на сборные ЖБИ и железобетонные опоры

зуются плоские сборные железобетонные изделия, применяемые в жилищном и промышленном строительстве». Для повышения производительности завода и усиления своих позиций на рынке в 2013 была осуществлена комплексная модернизация производственного и технологического оборудования. Благо-

Недавно компания изготовила 100-метровую опалубочную систему для производства стропильных ферм для крупнейшего в Германии сортировочного центра DHL в Обертсхаузен

даря автоматизации процессов и сокращению времени производственного цикла производительность новой циркуляционной установки достигает 55 000 м³ массивных изделий и сэндвич-панелей.

Опалубочная система в контейнере

Комплексное решение по разработке, производству и монтажу оборудования было выполнено компанией Vollert. Наряду с производством стеновых панелей и плит перекрытий на заводе в Челябинске организовано изготовление железобетонных особых элементов с высотой до 3,50 м для строительства школ и детских садов. Во избежание пересечения процессов и сбоя тактового режима в производстве ЖБИ и особых элементов, компанией Nuspl были разработаны несколько высокомощных кантователей, установленных в соседнем цеху и используемых для выполнения операций при производстве особых элементов. «Этот опыт явился явным примером эффекта синергии, возникшим из совместной работы компаний Vollert и Nuspl, и тем самым, значительно расширившим линейку предлагаемой продукции обеих компаний», – поясняет Игорь Чуков, руководитель продаж в России и странах СНГ компании Vollert. Бортовые элементы со специальным стальным покрытием могут бесступенчато регулироваться в диапазоне 180 – 400 мм при помощи встроенных шпинделей, а также откидываться для очистки. Под опалубочными бортами размещены виброустойчивые нагревательные элементы, уплотнение бетона осуществляется посредством внешних высокочастотных виброузлов с бесступенчатой регулировкой. Несмотря на негабаритные размеры опалубочной системы, составляющие 4,5 м в ширину и 11,90 м в длину, высокопроизводительные кантователи легко помещаются в 40-футовом контейнере. Это возможно благодаря разъёмной конструкции кантователей в продольном направлении. После монтажа кантователя его опалубочная поверхность остаётся идеально плоской. Крайне стабильная и устойчивая к возникновению крутящего момента конструкция позволяет устанавливать стол на любом ровном грунте.

Кассетные опалубочные системы

Помимо высокомощных кантователей в изготовлении плоских ЖБИ находят широкое применение высокоэффективные кассетные опалубочные системы, в особенности, если одним из условий производства является выпуск стандартизированных элементов или габаритные условия для установки иного оборудования ограничены. Кассетные опалубки Nuspl предназначены в особенности для вертикального изготовле-

Широкое применение находят высокоэффективные кассетные опалубочные системы, в особенности при выпуске стандартизированных элементов или ограничении габаритных условий на предприятии

ния однослойных стеновых и потолочных элементов с большой площадью или других плоских сборных бетонных элементов с гладкими поверхностями с обеих сторон. На относительно небольшой площади основания доступна большая поверхность опалубливания. Длина камер составляет до 10 м, высота камер до 4,50 м, гибкая система оснащения камерами в зависимости от требуемого объема производства. Расходы на установку опалубки минимальны, а использование площади увеличено до максимума, что обеспечивает высокую производительность.

Новые решения в производстве специальных изделий

«Одна строительная система, один производитель», – нередко слышно от застройщиков. Современное домостроение и возведение промышленных конструкций сегодня невозможно представить без лестничных маршей, шахт лифтов или подъёмных шахт. Значительно сокращаются сроки строительства, обеспечивается неизменное качество облицовочного бетона и упрощается завершающий монтаж. Производители сборных ЖБИ принимают этот вызов и всё чаще предлагают заказчикам комплексные решения в производстве сборного железобетона. Продольно регулируемая лестничная опалубка производства компании Nuspl представляет собой оптимальное решение для любой ситуации.

Лестницы с верхними площадками и без них изготавливаются в горизонтальном или вертикальном положении. Проступь регулируется плавно в диапазоне от 220 до 350 мм, высота ступени — от 150 до 220 мм, а ширина марша от 900 до 2000 мм. Толщина плиты лестничного марша произвольная. Для изготовления левых и правых лестничных маршей необходимо просто повернуть отдельные ступени. По конструкции ступени могут быть с острыми гранями или фаской, форма ступеней прямоугольная или с забегом. Стандартом является изготовление до 17, ступеней, дополнительная опалубка позволяет изготавливать до 24 ступеней. Для изготовления сверхширокихлестниц до 3 м с площадками идеальным решением являются лестничные рампы.

Компания Nuspl предлагает широкий ассортимент опалубочных систем для изготовления особых элементов, как световых и лифтовых шахт для жилищного и промышленного строительства. Игорь Чуков подчёркивает: «Компании Nuspl и Vollert готовы предложить уникальную готовую концепцию решений, направленную на успех наших заказчиков, концепцию, которую мы называем „Precast Success“».

Высокомощные кантователи фирмы Nuspl дают возможность гибкого горизонтального изготовления плоских элементов, в частности, элементов с нестандартной длиной и шириной

КОНТАКТЫ

Vollert Anlagenbau GmbH
Stadtseestraße 12
74189 Weinsberg/Germany
Igor Chukov
✆ +49 713452-359
igor.chukov@vollert.de
↗ www.vollert.de

Открывающиеся на рынке Саудовской Аравии экономические перспективы побудили компанию Espac инвестировать в строительство завода в Даммаме.

Завод Espac в Даммаме, Саудовская Аравия

Производство армированного газобетона в Саудовской Аравии

ТЕКСТ: Михаэль Дайссинг

С момента своего основания в 2006 год фирма Hess AAC Systems B.V. неизменно преследует цель создавать возможности для производства обширного ассортимента изделий из газобетона высочайшего качества при максимально низких производственных затратах. Множество установок Hess используется для изготовления газобетонных блоков разного размера и плотности, а также армированных панелей: стеновых, кровельных и панелей перекрытий.

Сегодня в мире, особенно на Ближнем Востоке, заметна тенденция использовать газобетон не только в форме блоков для заполнения каркаса стен многоэтажных зданий, но и для усиления в более сложных конструкциях. Также все большее значение приобретают экологические аспекты, а энергосбережение является не только темой для обсуждения, но и целью соответствующих действий. Это относится даже и к стране, нефтяные запасы которой представляются неисчерпаемыми.

Открывающиеся на рынке Саудовской Аравии перспективы для бизнеса побудили фирму Espac инвестировать в строительство завода в Даммаме. Espac уже смогла приобрести опыт работы в производстве блоков из газобетона через свою дочернюю фирму в Абу-Даби. Созданная фирмой марка содержит аббревиатуру «PAC» (Precast Autoclaved Concrete (англ.) – сборный автоклавный газобетон).

Более строгие предписания по теплоизоляции

Становление экологически грамотного общества с бережным отношением к окружающей среде поддерживается правительством Саудовской Аравии, которое принимает более строгие законодательные предписания по теплоизоляции зданий. Но обязанность соблюдения новых предписаний не единственный фактор давления: административные органы и инженеры-консультанты на опыте применения газобетона уже научились по достоинству ценить огромную экономию времени и денег. Всем известно, что газобетон становится еще более эффективным теплоизоляционным материалом, если он используется как часть единой строительной системы, состоящей из несущих железобетонных элементов и газобетонных блоков, в которой отсутствуют мостики холода.

Как опытный производитель газобетона фирма Espac оценила преимущества современной производственной установки Hess и дала этому предприятию заказ на строительство нового завода, который должен был иметь все необходимые компоненты и функции для производства газобетонных блоков и плит.

Установка сочетает стандартную технологию резки (массив режется в вертикальном положении) с модулем обратного кантования. После резки изделия разделяются одно от другого в «зеленом», то есть непропаренном состоянии. Таким образом полностью предотвращается склеивание продукции во время твердения в условиях пропаривания в автоклавах.

Технология резки массива в вертикальном положении широко распространена, что вполне обосновано: оказываемое массивом во время кантования в форме опорное давление обеспечивает мягкую резку массива после распалубки. Благодаря этому снижается расход вяжущих веществ, а вместе с ним и производственные затраты. Кроме того, полученные изделия имеют меньшие допуски, и во время резки и профилирования происходит меньше повреждений. Вертикальное положение обеспечивает упрощенный доступ для профилирования, а все остатки могут быть собраны для повторного применения в следующей партии. В обычных установках пропаривание продукции в автоклавах также осуществляется в этом вертикальном положении. В установках Hess, напротив, массив при укладке на платформу

Кантование формы в вертикальное положение для резки и профилирования

Обратное кантование «зеленого» изделия

Участок сварки арматуры

твердения возвращается в горизонтальное положение. Нижний слой между платформой резки и изделием используется повторно, благодаря чему исключаются твердые отходы при твердении и до минимума снижаются производственные затраты.

Стандарты качества требуют «зеленого» разделения

Для многих производителей газобетона склеивание изделий представляет одну из самых серьезных проблем в отношении качества. Для получения необходимой толщины блока бетон в процессе горизонтальной резки нарезается слоями, лежащие один поверх другого. Тонкие газобетонные блоки и панели особенно склонны к склеиванию после автоклавной обработки и требуют разделения гидравлическими клещами. Это приводит к повреждению изделий. В худшем случае они не поддаются разделению без полного разламывания.

Склеивание изделий в позиции обратного кантования хоть и реже, но все же происходит. Для разделения изделий нужно применить значительные усилия, которые при проведении разделения так называемого «белого» массива после автоклавной обработки и перед палетировкой приводят к повреждению изделий.

Действующие в настоящее время стандарты качества требуют «зеленого» разделения массива. Это инновация используется на всех производственных установках Hess как надежный метод. Массив осторожно перемещается так, что образуется небольшой зазор. Это полностью исключает склеивание. Побочный эффект такого метода состоит в том, что наличие зазоров улучшает результат твердения, поскольку пар легко проникает в середину массива.

Сокращение доли дефектных изделий и менее заметные нарушения процесса укладки на поддоны из-за выбраковки обеспечивают более высокую загрузку и эксплуатационную готовность установки. При этом значительно улучшается качество продукции, которая может реализовываться по классу А. На предприятии Espac установка по производству газобетонных блоков с самого первого дня работала безупречно, что позволило сразу начать продажи продукции.

Участок защитного покрытия арматуры

Рабочая станция по ручной сварке арматурных каркасов

Полуавтоматическая установка для производства сеток

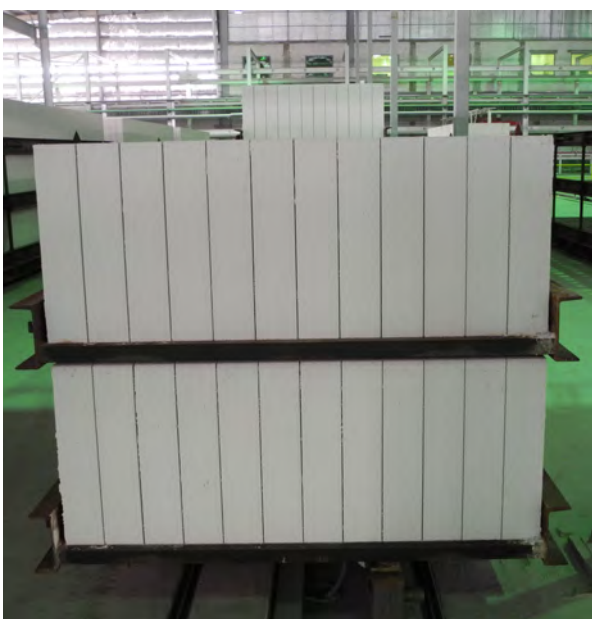
Если производство газобетонных блоков можно считать относительно простым процессом, то изготовление армированных газобетонных плит требует большего опыта и повышенных затрат. При этом решающее значение для получения на выходе изделий безупречного качества имеет знание о правильном расположении арматурных каркасов и владение определенными хитростями и уловками. Установка в актуальном исполнении позволяет Espac простым и эффективным образом выпускать широкий спектр армированных сталью газобетонных плит.

Фирма Espac смонтировала полуавтоматическую установку для производства сеток и рабочую станцию ручной сварки, на которой из двух сеток, соединенных проставкой, изготовляются арматурные каркасы.

Мощности позволяют в сутки изготовлять такое количество арматурные каркасов, которого достаточно для производства около 300 м3 плит. Суточный объем выпуска зависит от конструкции изделий и соответствующих нагрузочных параметров, требующих различного количества стали в расчете на кубический метр. Стальные сетки изготовляются из выровненных арматурных стержней, которые

Слева: склад газобетонных блоков

Справа: блоки после автоклавной обработки



Перевернутая пустая форма с перекрытием

Плиты после профилирования

поставляются исполнителем заказа с требуемым размером по длине и диаметру. При большом спросе возможно приобретение у внешних поставщиков готовых арматурных сеток.

Арматурная сталь, используемая в газобетонных плитах, если речь не идет о герметичном бетоне, должна быть защищена от коррозии. Каркасы для удобства обращения с ними, в частности при погружении в заполненный защитным средством резервуар, закрепляют на опорных рамах. Система транспортировки точно располагает опорную раму с арматурой в форме со свежезалитым бетоном. Пропускная способность системы рассчитана так, что она может соблюдать продолжительность такта производства и работать только на выпуск газобетонных плит.

Wacker Neuson concrete solutions

Продукция, консультации и решения в области промышленного уплотнения бетона

Глубинные вибраторы

Внешние вибраторы

Техника автоматического управления

Компетентность

Компетентность · Управление · Продукция · Сервис

Better results in concrete

Телефон: +49 (0) 89 35095680
www.wn-cs.com
concrete@wn-cs.com

WACKER NEUSON
|concrete solutions|

Система перегораживания форм

Согласно международным стандартам газобетонные блоки, как правило, изготовляются длиной 600 или 625 мм, высотой 200 или 250 мм и толщиной от 50 или 75 до 375 мм с шагом 25 мм. Разнообразие газобетонных плит, напротив, практически не ограничено.

Они изготовляются либо по спецзаказу клиента, либо в виде стандартных изделий с определенными вариантами длины. Это ведет к уменьшению загрузки форм, так как 6-метровая форма используется не только для изготовления изделия длиной 6 м. Завод, построенный Espac, – первый, на котором фирма Hess установила систему перегораживания форм, которая позволяет использовать форму по различной ее длине и заливать бетон только в соответствии с фактически необходимым размером панели.

Такая система хорошо работает, но снижает производительность установки, так как определенная часть формы остается неиспользованной. Чем больше количество плит, изготовляемых с применением перегораживания формы, тем больше неиспользованный производственный потенциал. При средней загрузке форм на 80 % завод средних размеров при суточном объеме выпуска, равном 1 100 м3, вынужден считаться со значительным сокращением – на 220 м3 в сутки. Для высокоэффективного завода такое сокращение объемов было бы приемлемым только в условиях низкого спроса.

Новое решение от Hess

Для устранения этого недостатка фирма Hess предложила новое решение, позволяющее использовать большую часть форм для изготовления блоков с гладкой поверхностью и такой же толщины, что и

Профилированные плиты длиной 4,2 м перед обратным кантованием

Продукт по дороге к клиенту

у плит. Технология очень проста: форма полностью заполняется бетоном, и на блоки нарезается исключительно неармированная часть массива. Профиль плиты или стеновой панели вырезается из армированной части массива. Для этой цели специалисты Hess предусмотрели выдвижное быстрорежущее устройство для профиля. Оно получает данные о длине плиты от программируемой системы управления и с помощью надежного позиционного датчика сравнивает их с позицией режущей тележки. Устройство работает в полностью автоматическом режиме и задвигает профилирующие инструменты, не прерывая при этом процесс резки для получения гладкой поверхности реза.

Для перемещения газобетонных блоков, изготовленных в комбинации с армированными плитами, находящийся на палетировочной установке манипулятор оснащен захватом с отдельно управляемыми рабочими зонами. Это позволяет захватывать плиты и блоки независимо друг от друга.

Особого внимания требуют участки, где арматура оканчивается: они являются слабыми местами массива, здесь могут возникать трещины, что в худшем случае приводит к 100% браку, поскольку плита как конструктивный элемент не поддается ремонту. Риск возникновения таких трещин предотвращается с помощью специальных мер, предпринимаемых на режущей установке, которые сводят к минимуму внешние напряжения на этих участках.

Для изготовления плит такого же высокого качества, как и у блоков, здесь тоже применяется разделение «зеленого» массива, поскольку уровень качества должен быть одинаковым у всей продукции. Разделитель рассчитан на любые размеры плит. Управляемый серводвигателем позиционирующий модуль обеспечивает абсолютно синхронное движение разделительных клещей, предотвращая таким образом воздействие изгибающих усилий на плиты.

Высокий спрос на блоки и плиты толщиной 200 мм

На внутреннем рынке Саудовской Аравии наблюдается высокий спрос на газобетонные блоки и панели толщиной 200 мм. Формы Hess имеют полезную ширину 1500 мм. При толщине газобетонных блоков 200 мм получается семь слоев с блоками по 200 мм и один слой по 100 мм. Поскольку блоки толщиной 100 мм тоже можно продавать, они отделяются на палетировочной установке и укладываются на отдельные поддоны.

Во время производства плит 200 мм слой 100 мм рассматривается как остаток, поскольку он не может быть нарезан на стандартную высоту блока. Этот слой чаще всего возвращается в «зеленую» фазу и повторно вводится в технологический процесс. Верхний слой удаляется регулируемым вакуумным колпаком, рассчитанным на изделия толщиной 200 мм. Все удаляемые с массива остатки снимаются на «зеленой» стадии, что позволяет в полном объеме возвращать их в технологический процесс.

Фирма Hess поставила основные узлы для строительства газобетонного завода в Даммаме. Опытные члены команды Espac при монтаже вспомогательного оснащения и установок, в том числе шаровой мельницы для подготовки песка, парогенераторов, автоклавов и установки для сварки арматуры, опирались на собственные технические ноу-хау и опыт работы в Абу-Даби. При этом они сотрудничали с местными субподрядчиками. Тесная кооперация проектных команд Espac и Hess способствовала бесперебойному взаимодействию всех поставщиков.

С точки зрения комбинированного производства газобетонных блоков и армированных плит завод, построенный Espac, отвечает всем требованиям, предъявляемым к современному газобетонному заводу. Благодаря комплексной системе PAC фирма Espac получает возможность выйти в лидеры на рынке газобетона в ближневосточном регионе.

Этот пример еще раз доказывает, что тесное сотрудничество между эксплуатационником и поставщиком технологий позволяет создать взаимовыгодные условия для продавца и покупателя. Espac имеет достаточный арсенал для удовлетворения растущего спроса на рынке Саудовской Аравии и будет получать поддержку от специалистов Hess и при решении последующих задач.

КОНТАКТЫ

Hess Maschinenfabrik GmbH & Co. KG
Freier-Grund-Straße 123
57299 Burach-Wahlbach/Germany
✆ +49 2736 49760
info@hessgroup.com
↗ www.hessgroup.com

EIRICH

Смесительная техника для производства высококачественных строительных материалов

Бетон – Сухие смеси – Силикатный кирпич

С уникальной во всем мире системой смешивания

- Вы сможете переработать материал любой консистенции
- Вы сможете сократить количество брака
- Вы сможете воспроизводить качество на высочайшем уровне
- Вы получите широкие возможности быть достаточно гибкими в развитии новой продукции

Решайтесь, как это сделали многие другие, на приобретение новой системы для Вашего производства.

Так как Ваш конечный продукт никогда не будет лучше, чем смесь для его изготовления.

реклама

ООО Айрих Машинентехник
ул. Уржумская, 4, строение 2
129343 Москва, Российская Федерация
Телефон: (495) 7716880, факс: (495) 7716879
E-mail: info@eirich.ru, Internet: www.eirich.ru

ООО Айрих Машинентехник
ул. Стартовая 20, офис 302
49041, Днепропетровск, Украина
Телефон: (056) 794 31 45; Факс: (056) 794 31 46
E-mail: info@eirich.ua

Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co KG
E-mail: eirich@eirich.de, Internet: www.eirich.com

The Pioneer in Material Processing®

Для строительства нового канализационного трубопровода в Зонтхофене, Германия, подрядчик использовал железобетонные трубы из сверхпрочного бетона, изготовленные и поставленные фирмой Hans Rinninger u. Sohn GmbH & Co. KG.

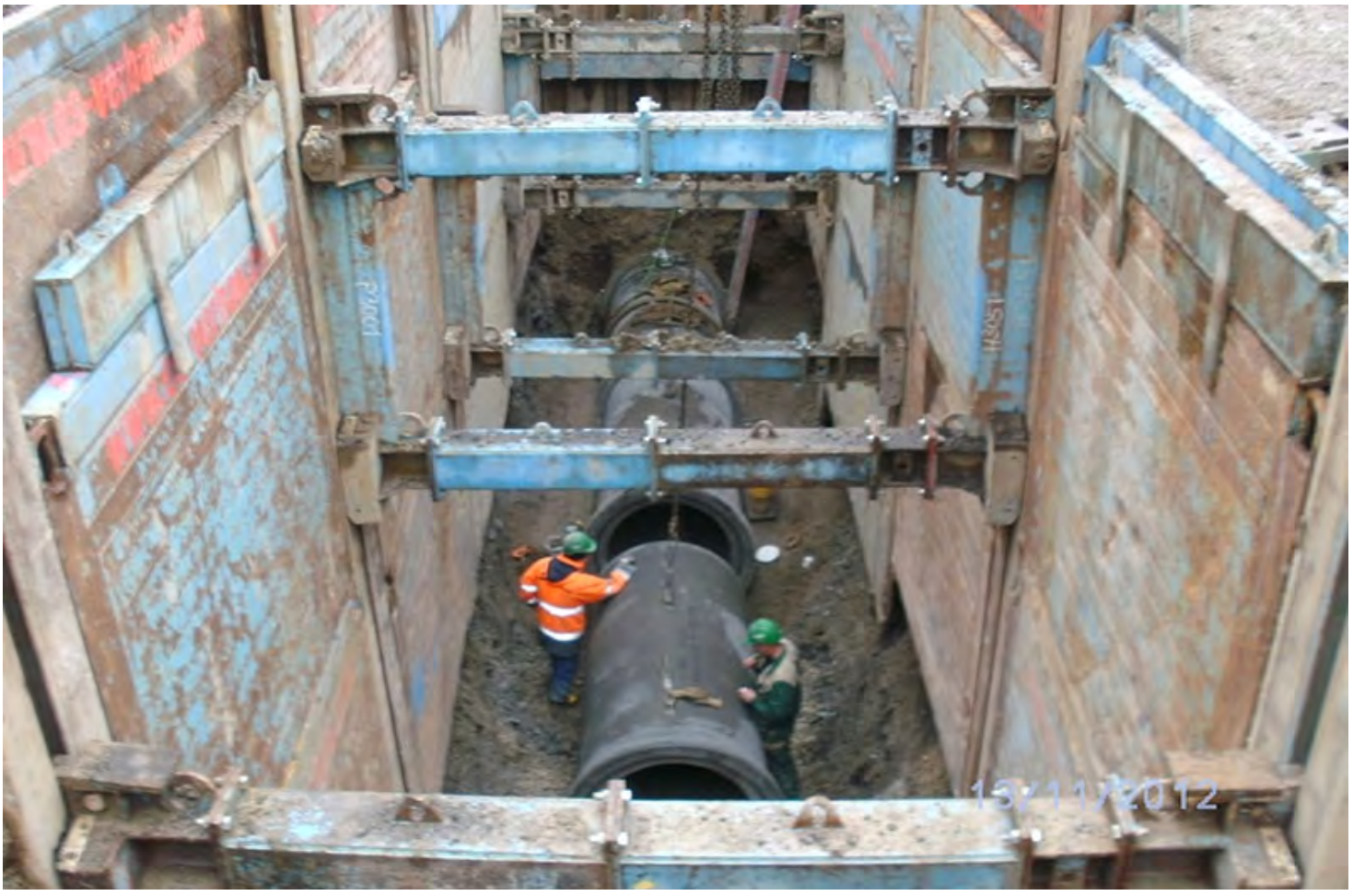
Строительство нового трубопровода из сверхпрочных труб FBS[1]-качества

Сверхпрочные железобетонные трубы длиной 3 м и классом прочности C 80/95 изготовляются в номинале диаметров от DN 300 до DN 2500

В рамках перестройки общей подземной инфраструктуры на территории будущего военного училища по самообороне и защите от оружия массового поражения в Зонтхофене государственный орган по надзору за строительством города Кемптен (Staatliches Bauamt Kempten) в качестве представителя Федерального министерства обороны поручил компании Max Wild GmbH строительство различных подземных сооружений. В связи с необычными условиями работы эта подрядная организация использовала, в частности, железобетонные трубы, которые поставлялись компанией Hans Rinninger u. Sohn GmbH & Co. KG и изготавливались из сверхпрочного бетона.

Построенная осенью 1934 года казарма раскинулась на 160 м от западной башни до восточного угла главного здания; расстояние между крыльями здания составляет около 85 м. Казарма, названная в честь бойца сопротивления и бывшего начальника генерального штаба генерал-полковника Людвига Бека, до июля 2009 г. использовалась для подготовки и повышения квалификации личного состава. В будущем она также будет использоваться бундесвером.

1 требования качества отраслевого объединения производителей бетонных и железобетонных труб



Применение сверхпрочного железобетона позволила сэкономить время, поскольку при установке труб из данного материала облицовка бетона не требуется

После трудоёмких работ по перестройке и санированию как самого здания, являющегося памятником архитектуры, так и общей подземной инфраструктуры этого участка местности, несколько зданий казарм планируют объединить в единый комплекс.

Трубы изготовлены согласно требованиям качества FDB

Сверхпрочные трубы изготавливались в соответствии с требованиями качества отраслевого объединения производителей бетонных и железобетонных труб, сокращенно FBS. Благодаря своей чрезвычайной прочности на удар и несущей способности они способны выдержать практически любую нагрузку. Это преимущество сполна проявилось при установке «тяжелой артиллерии» в виде продукции Rinninger на глубине 13 м – бетонная облицовка, необходимая в подобных случаях из соображений устойчивости, в этот раз не потребовалась.

Новое планирование систем канализации

При планировании и реализации проекта партнеры по строительству столкнулись с серьезными сложностями, в частности, в рамках общих требований к подземным работам. Через большую часть территории проходит множество старых, более не используемых служебных тоннелей и подземных стрельбищ. При строительстве некоторых зданий грунт убирали до способных нести нагрузку слоев, и строили несколько подвальных этажей вместо того, чтобы опустить глубокозалегающий фундамент до несущих пластов. Связанная с этим чрезвычайная глубина залегания старой канализации вынудила сегодняшних строителей разработать план новой канализационной системы, которая сможет осуществлять сбор и отвод сточных и дождевых вод на обычной глубине от 2 до 3 м.

Протяженность нового трубопровода для сточных вод составляет всего лишь около 80 м, глубина – около 13 м. Поскольку на такой большой глубине требуются трубы, изготовленные из мощного материала, предприятие решило использовать сверхпрочный железобетон. Кроме того, на такой глубине отпадает необходимость в облицовке бетона для железобетонных труб, которая обычно используется из соображений устойчивости.

Согласно спецификации производителя, выбранные трубы из сверхпрочного бетона были установлены на нужной глубине на обычную гравийную подушку и засыпаны гравием.

Смотровые колодцы из сборных железобетонных элементов

«Сверхпрочные железобетонные трубы с классом прочности C 80/95 изготавливаются нами в номинале диаметров от DN 300 до DN 2500», говорит Ханс-Петер Лонер из компании Hans Rinninger u. Sohn GmbH u. Co. KG. Трубы длиной 3 м оснащены надвижной муфтой, внутри которой неподвижно установлено компрессионно-контактное торцевое

Изготовленный по индивидуальному заказу и полностью оснащенный железобетонный смотровой колодец доставляется компанией Rinninger на строительную площадку

Шахта смотрового колодца для обеспечения доступа к трубам на большой глубине

уплотнение из эластомера. Кроме того, железобетонные трубы нового поколения отвечают повышенным требованиям качества FBS. «Прочность бетона составляет 120 Н/мм², прочность бетона на разрыв – в пределах 16 Н/мм², а класс нагрузки – выше LC 250», перечисляет Лонер другие свойства материала.

Также в объем поставки входит железобетонная шахта смотрового колодца, состоящая из четырех отсеков, которые служат в качестве углового лаза для доступа к более глубоким ходам. В связи с большими габаритами шахт и собственным весом порядка 35 т их доставка на строительную площадку осуществляется только с помощью специальных транспортных средств. Таким образом, вместо дорогостоящих конструкций из монолитного бетона компания Rinninger разработала концепт строительных конструкций по индивидуальному заказу, точно по допускам, с определением статических характеристик, и осуществила их поставку, включая все элементы конструкций, непосредственно на строительную площадку.

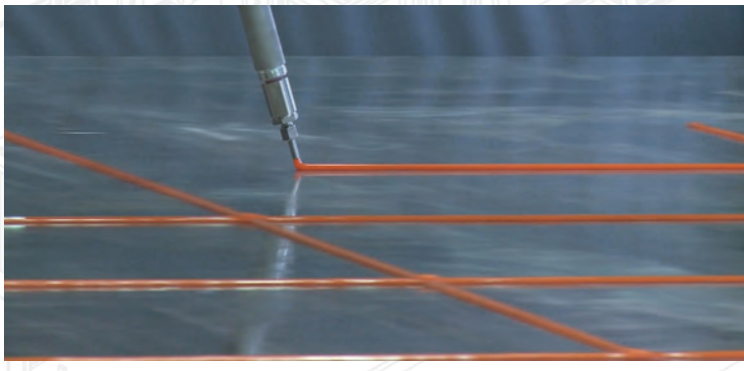
КОНТАКТ

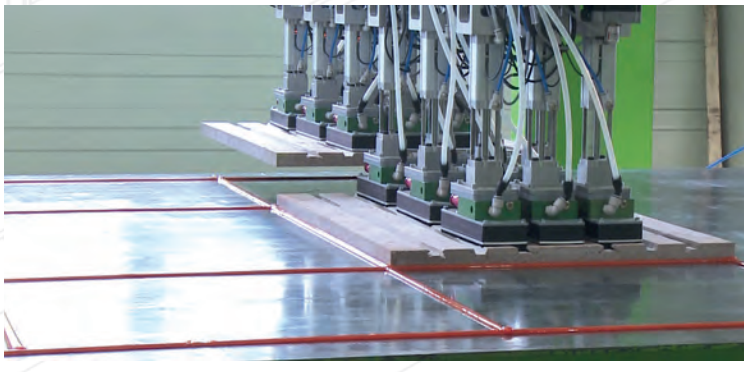
Fachvereinigung Betonrohre und Stahlbetonrohre e.V. (FBS)
Schloßallee 10
53179 Bonn/Germany
✆ +49 228 95456-44
info@fbsrohre.de
↗ www.fbsrohre.de

Hans Rinninger und Sohn GmbH und Co. KG
Stolzenseeweg 9
88353 Kißlegg/Germany
✆ +49 7563 9320
info@rinninger.de
↗ www.rinninger.de

Производственное оборудование и автоматизированные системы для производства сборных бетонных конструкций и изделий

- Стационарное поточное производство
- наклоняемые столы
- установки оборота поддонов
- транспортные и погрузочно-разгрузочные системы
- системы раздачи бетона для любого производственного назначения
- машины для правления
- опалубочные системы
- Опалубка для особых конструктивных элементов
- Опалубка для гаражей / Опалубка для объёмных элементов / Опалубка для особых случаев
- Опалубка для каркасных конструкций
- Опалубка для опор / Опалубка для связной кладки / Опалубка для технических деталей





SOMMER Anlagentechnik GmbH | Benzstraße 1 | D-84051 Altheim/Germany
тепефон: +49(0)8703/9891-0 | Факс: +49(0)8703/9891-25
info@sommer-landshut.de | www.sommer-landshut.de

SOMMER
Anlagentechnik GmbH

На территории Рейнско-Вестфальского технического университета (RWTH) в Аахене (Германия) построено еще одно демонстрационное здание со сводом-оболочкой из текстильного бетона. Если в прошлом году толщина текстильного бетона для павильона инженерно-строительного факультета составляла 6 см, то теперь – всего лишь 2 см.

Крыша из текстильного бетона толщиной всего 2 сантиметра

ТЕКСТ: Р. Мель

Образец арматурной ткани из тонкого углеродного волокна

Элементы крыши из текстильного бетона для навеса над новой велосипедной стоянкой на территории Института текстильной технологии (ITA) в Аахене удивляют невероятной для несущих конструкций из бетона легкостью. Их размер 4,40 м × 2,14 м, толщина – 2 см. Это стало возможным благодаря инновационному строительному материалу – текстильному бетону, который уже на протяжении многих лет исследуют ученые двух институтов в составе RWTH – монолитного строительства (IMB) и текстильной технологии. В рамках текущего исследовательского проекта они совместно с производителями сборных бетонных элементов разрабатывают технологию изготовления и установки сборных изогнутых элементов из текстильного бетона. «Точность позиционирования слоев текстильной арматуры из углеродного волокна измеряется миллиметрами, что связано с очень малой толщиной сборных элементов свода. И это является совершенно новым масштабом для изделий из бетона», – заявляет Александер Шольцен, научный сотрудник IMB, осуществляющий сопровождение проекта. Степень доктора наук он получил за исследования несущих конструкций из текстильного бетона, выполненные под руководством профессора Йозефа Хеггера. В ходе исследований А. Шольцен рассчитал требуемую толщину свода-оболочки по методу конечных элементов и очень точно определил ее размеры.

Александр Шольцен (с чертежом) инструктирует слесарей-сборщиков стальных конструкций

Армирующая ткань из тонких углеродных волокон похожа на лежащие крест-накрест черные пряди волос с узлами на пересечениях, скрепленными белыми нитями. В действительности текстильная сетка, изобретенная в ITA под руководством профессора Томаса Гриса, состоит из высокопрочных углеродных волокон. Текстильная арматура, разработанная для сборных элементов, обладает очень важным свойством – она не поддается коррозии и потому не требует толстого покрытия из бетона. Кроме того, эта арматура очень хорошо подходит к геометрии сборных изогнутых элементов.

Использованы последние разработки

Исследовательский проект основывается на результатах предшествующих специальных исследований Рейнско-Вестфальского технического института на тему «Текстильный бетон», а также использует опыт, полученный на строительно-инженерном факультете в прошлом году во время возведения павильона из текстильного бетона. Д-р Ростислав Худоба, руководитель рабочей группы Института монолитных конструкций, и А. Шольцен оказывали поддержку обоим проектам в

все фото: Robert Mehl

Новый навес из фибробетона перед Институтом текстильной технологии

вопросах статики конструкций. Существенным отличием второго проекта является заметное уменьшение толщины материала элементов крыши, имеющих облегченную конструкцию. Толщина зонтичного перекрытия павильона из текстильного бетона составляла 6 см, поскольку площадь будущего помещения для семинаров и мероприятий была большой – 7 × 7 м. Свод-оболочка над велосипедной стоянкой имеет толщину всего лишь 2 см. Поверхность бетона тоже выглядит иначе. Хотя в обоих случаях использовался высокопрочный мелкозернистый бетон, вторая демонстрационная конструкция – навес над стоянкой – имеет более утонченный вид, что объясняется еще меньшим максимальным размером зерна. При этом свод-оболочка, изготавливаемая на заводе сборных элементов, может быть покрыта пленкой из поливинилхлорида (ПВХ), что позволяет еще значительней улучшать качество поверхности.

Оптимизированное производство бетонного свода

Оптимизация состава бетонной смеси и изготовление в общей сложности пяти сводов-оболочек из текстильного бетона осуществлялись фирмой Durapact GmbH на заводе сборных элементов в Дюссельдорфе (район Хаан). Предприятие имеет многолетний опыт в сфере производства фибробетона и несколько лет назад уже изготовляла фасады из текстильного бетона для расширяемого тогда здания ITA. При разработке методики производства элементов крыши было установлено интенсивное сотрудничество с учеными из IMB с целью обеспечить соблюдение высоких требований в отношении размеров, в особенности точности позиционирования текстильной арматуры, что было важно с точки зрения статики. Изготовление осуществлялось посредством послойного введения матрицы мелкозернистого бетона методом шприцевания и постепенного ламинирования текстильных слоев арматуры.

По окончании этапа твердения, который длился в защитном производственном цеху несколько недель, предварительно изготовленные бетонные элементы конструкции поворачивались для распалубки и каждый элемент выкладывался на отдельную опорную конструкцию из дерева. Во время процесса твердения эта

Слесари-сборщики стальных конструкций во время монтажа L-образных опор

Слесари-сборщики осторожно направляют скользящую по опоре свод-оболочку, еще подвешенную краном

На L-образных опорах свод-оболочка крепится с помощью болтов из нержавеющей стали с потайной головкой. Они покоятся на эластомерных подушках, посредством которых сжимающие нагрузки без напряжения передаются на стальную конструкцию

поддерживающая конструкция обеспечивает сохранение точности размеров сводов-оболочек, для которых характерна бóльшая предрасположенность к ползучести и усадке, чем для обычных бетонных изделий, что связано с составом используемого мелкозернистого бетона. Благодаря высокой точности размеров своды-оболочки позже без усилия пригоняются к стальной конструкции. Опорные конструкции из дерева служат, кроме того, средством защиты при транспортировке, благодаря которому своды-оболочки из текстильного бетона можно погружать на грузовой транспорт вилочным погрузчиком и безопасно доставлять на строительную площадку.

Стальной каркас укреплен бетонным раствором

Крыша в виде свода-оболочки из текстильного бетона для перекрытия велосипедной стоянки имеет несущую опорную конструкцию из стали. За ее проектирование и возведение отвечала фирма металлоконструкций Krings & Sieger (Дюрен, Германия). Четыре стойки, две большие продольные балки, поперечные ребра жесткости и опоры для свода-оболочки были предварительно изготовлены и доставлены на строительную площадку на низкорамном грузовом автомобиле. Заранее к каждой продольной балке было приварено по две стойки для образования рамочной конструкции так, что оставалось только ее установить на предусмотренный фундамент. При подготовке к этой операции рабочие пробурили в фундаменте по два отверстия, в которых с помощью эпоксидного компаунда закрепили резьбовые анкера. Затем оба стальных каркаса с помощью автокрана подняли точно над анкерами, опустили на них, после чего основания стальных каркасов залили раствором для заливки швов. После этого важной подготовительной мерой для монтажа свода-оболочки было выравнивание опорных конструкций свода-оболочки, расположенных наклонно на продольной балке. Эти конструкции в последующем должны были стать точками опоры свода-оболочки из текстильного бетона. С этой целью в них, а также в горизонтальном двутавровом профиле балки были предусмотрены отверстия удлиненной формы для точной регулировки.

Монтаж свода из текстильного бетона

Монтаж свода-оболочки крыши из текстильного бетона на стальную опорную конструкцию был поручен монтажной фирме Oehmen, также расположенной в Дюрене. Поставка элементов крыши осуществлялась производителем сводов-оболочек накануне монтажа, что давало возможность заранее снимать с опоры защитные конструкции и таким образом освобождать точки крепления.

В день монтажа пять сводов-оболочек с помощью автокрана были подняты на их окончательные позиции. Чтобы сделать это максимально бережно по отношению к бетонным элементам, фирмой IMB была изготовлена несущая крестовина из массивных двутавровых балок. С них свешивались две хомутообразные петли, которые слесари-сборщики накладывали на каждый свод-оболочку рядом с будущими точками крепления. Затем кран осторожно поднимал сбор-

Автокран с помощью стального крестовидного крепежа осторожно поднимает пять сводов-оболочек на стальную опорную конструкцию

Александр Шольцен собственноручно осуществляет разборку деревянной опорной конструкции перед поднятием свода-оболочки автокраном

Выгрузка свода-оболочки с низкорамного грузового автомобиля с помощью вилочного погрузчика

ный элемент весом около 420 кг и позиционировал его над будущей опорной конструкцией. Возле каждой из четырех точек крепления наготове стоял монтажник, чтобы направить сборный элемент соответственно с расположением точек крепления и затем привинтить его к опорной конструкции. L –образные опоры крепления расположены по касательной к закруглению свода-оболочки из текстильного бетона на высоте крепежных точек и наклонены к горизонтали под углом 40 °. Нижние края бетонных элементов лежат вровень с краями обеих полок уголка L –образной конструкции крепления по ширине 110 мм на подушке из эластомера, сохраняющей эластичность в течение длительного времени. Эти подушки, ориентированные тангенциально и радиально к своду, надежно передают возникающие сжимающие нагрузки на стальную опорную конструкцию под сводом-оболочкой.

Для равномерного распределения давления на опору на соответствующих участках кромки свода-оболочки толщиной 20 мм бетонировались элементы из полосовой стали. Важно было, чтобы профили лишь плоско прилегали, а не заделывались как опорная балка. Иначе из-за образующейся нагрузки это неизбежно приводило бы к распиранию, то есть к расколу бетонного свода-оболочки в данном месте. Правда, такая фиксация и не требуется, поскольку в этих местах при окончательном положении свода-оболочки и без того имеется избыточное давление, что

будет удерживать сборные элементы на своих местах в течение длительного времени. Силы отрыва, воздействующие на свод-оболочку, в особенности вследствие ветровой нагрузки, передаются на опоры посредством соединительных элементов. Эта деталь была проработана фирмой IMB таким образом, что сжимающие нагрузки воспринимаются эластомерной подушкой, а не соединительными элементами. А. Шольцен указывает на то, что высокая прочность при сжатии текстильного бетона оптимально используются при монтаже на опоры, благодаря чему вообще стала возможной достигнутая тонкостенность свода.

Текстильный бетон с поверхностью без покрытия

Как было упомянуто вначале, для изготовления свода-оболочки из текстильного бетона использовался высокопрочный мелкозернистый бетон, который благодаря своей плотной структуре и гладкой поверхности водонепроницаем и обладает высокой стойкостью к погодным условиям даже без нанесения специального покрытия. Вершина свода расположена горизонтально и своей закругленной частью направлена почти под прямым углом к ультрафиолетовому излучению солнечного света, тем не менее защитное лакокрасочное покрытие считается не нужным и не предусмотрено. Функциональная концепция предусматривает, что дождевая вода стекает по сводам-оболочкам в шесть коробчатых водосточных желобов. Там она скапливается и направляется в водосточную трубу, подсоединенную обычно к канализационной сети.

Антивандальная защита не требуется

Имея толщину всего лишь 2 см, бетонная свод-оболочка кажется очень хрупкой, но на своей окончательной позиции она достаточно стабильна. При таком расположении она даже способна выносить высокие динамические нагрузки, которые могут возникнуть вследствие геометрической формы свода-оболочки крыши, например, при скоплении снега и воздействии ветра. Однако инженеры-разработчики уверены, что такие нагрузки будут наверняка погашены арматурой из углеродного волокна. Ведь до этого в рамках исследовательского проекта проводилось много экспериментов с материалом, была рассчитана его несущая способность и затем в ходе испытаний с прототипом определена допускаемая нагрузка.

На вопрос автора, не нужно ли было защищать от вандализма своды-оболочки при их кратковременном наземном хранении на стройплощадке, инженеры отмахнулись, поскольку знали, что свод-оболочка выдерживает вертикальную нагрузку более 10 т при. Они и сами стояли на прототипах, и ничего не произошло. В конце все участники исследования были единого мнения: легкость бетонных сводов-оболочек – впечатляющая.

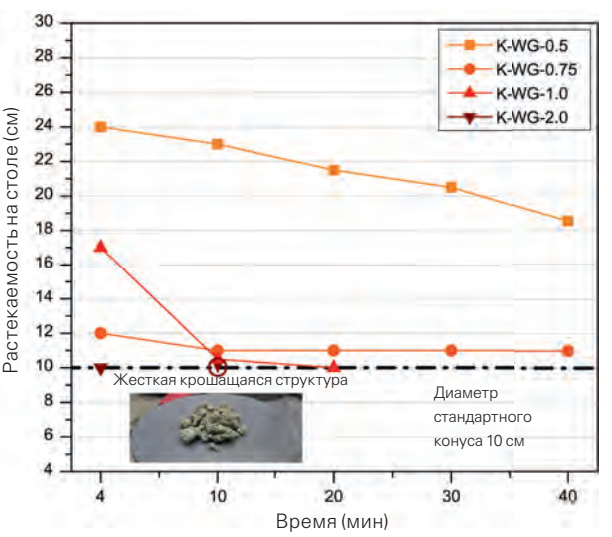
Целью описанных ниже исследований была разработка особо устойчивого к химическим веществам бетона с вяжущим средством из гранулированного доменного шлака, активированного щелочью (продолжение, часть 1 см. в BFT 01/2014)

Бетон на основе активированного щелочью гранулированного доменного шлака (часть 2)

ТЕКСТ: Р. Тэнцер, А. Эренбенг, Д. Штефан

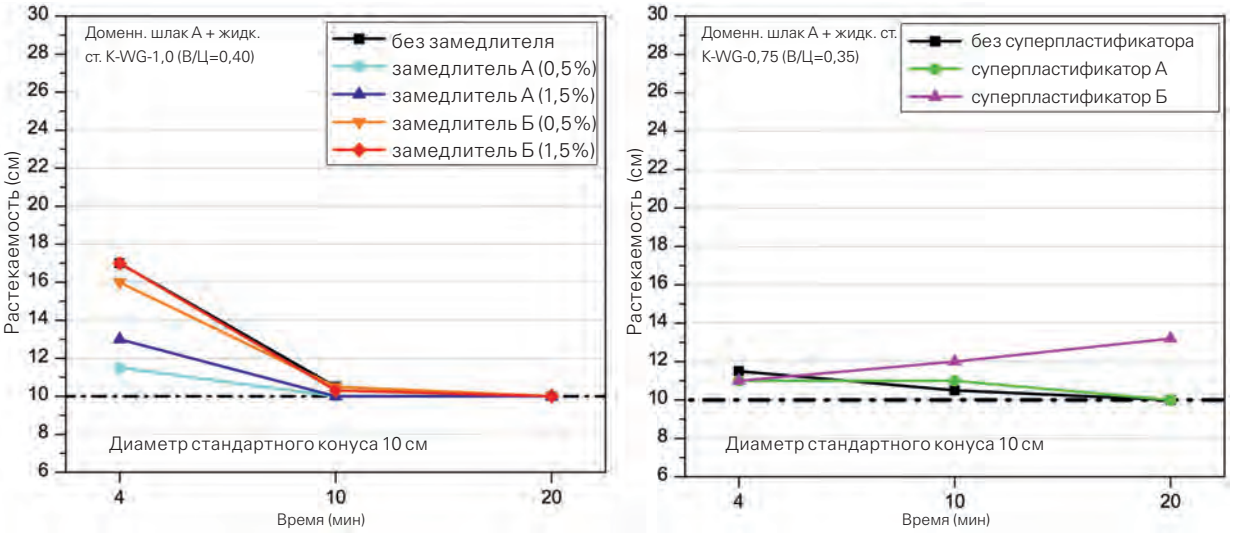
Консистенция и допустимое время обработки являются наиболее существенными для практики свойствами строительных растворов и бетонных смесей. Для практического применения необходимо иметь возможность раздельного влияния на эти свойства, чтобы производить как жидкотекучие растворы для выполнения покрытий, так и смеси для жесткого бетона для труб.

Для исследования консистенции и допустимого времени обработки прежде всего был разработан состав строительного раствора из молотого доменного шлака типа А (**таблица 1**) и кварцевого песка 0–2 мм, а также жидкого стекла и воды в качестве активаторов. В соответствии с алгоритмом вычисления по Шванда и Решке [28, 29] для оптимизации насыпной плотности заполнителя были смешаны доменный шлак и кварцевый песок в массовых долях 40,8% и 59,2% соответственно. Это обеспечивало минимальное содержание пустот при максимально достижимом уровне заполнения, равном 0,799. Соотношение объемов доменного шлака и жидкого стекла было взято таким же, как при изготовлении вяжущего теста – 2,6. В связи с различным содержанием твердых частиц в жидком стекле и неодинаковым заданным водоцементным соотношением содержание воды следовало определить соответствующим образом, чтобы обеспечить сравнимость активаторов, а значит и растворов. Растворы смешивались в растворосмесителе по нормам DIN EN 196-1 [30]. Для определения изменения удобоукладываемости во времени замерялась растекаемость в соответствии с DIN EN 1015-3 [31] через установленные промежутки времени: 4, 10, 20, 30 и, если было возможно, 40 мин. На **рис. 7** видно, что раствор с K-WG-0,5 имеет наиболее мягкую консистенцию и длительное время сохраняет хорошую удобоукладываемость. В противоположность ему раствор с K-WG-1,0, хотя и обладает пастообразной консистенцией по окончании процесса смешивания, но быстро ее теряет, так что уже через 20 минут его укладывание невозможно. Раствор с K-WG-2,0 твердеет даже еще быстрее, вследствие чего стандартный конус нельзя наполнить уже через 10 минут из-за отвердевания раствора. Эти результаты наблюдались уже при исследованиях по предыдущему проекту (проект Рабочего содружества промышленных исследовательских объединений (AiF) 14070 [32]). Поэтому потребовался другой активатор, который в меру возможного совмещал бы свойства двух типов жидкого стекла – K-WG-0,5 и K – WG-1,0 (большая растекаемость, длительное время сохранения удобоукладываемости и высокая связывающая способность). Раствор с K-WG-0,75 (состав см. в **таблице 3**) обладает ярко выраженными тиксотропными свойствами. Хотя после периода покоя по окончании смешивания раствор загустевает, перемешивание небольшой интенсивности вновь возвращает ему пластичную консистенцию. Такое поведение раствора таит значительный потенциал для оптимизации производственного процесса при специальных применениях. Так, при производстве бетонных изделий или готовых сборных элементов можно значительно сократить время распалубки, ускорив тем самым производственный цикл. При использовании



7

Изменение растекаемости во времени после 15 подъемов на столе Хегерманна (диаметр – 30 см) у растворов с жидким стеклом с различным модулем в качестве активатора (В/Ц = 0,40)



8

Изменение растекаемости во времени после 15 подъемов на столе Хегерманна (диаметр – 30 см) у растворов с двумя типами жидкого стекла после добавления различных замедлителей твердения бетона и пластификаторов

Таблица 3. Состав щелочных активаторов, применяемых в ходе испытаний растворов и бетонных смесей

Сокращенное обозначение	Тип жидкого стекла	Молярное отношение SiO_2/Me_2O	Концентрация щелочи (моль/кг)
K-WG-0,5	Натриевое жидкое стекло	0,50	2,0
K-WG-0,75		0,75	2,0
K-WG-2,0 (4)	Калиевое жидкое стекло	2,00	4,0

раствора для покрытий легко выполняются ровные, сохраняющие свою форму поверхности. Это означает, что уже только оптимальный выбор типа жидкого стекла является существенным фактором, влияющим на время укладки и консистенцию бетона.

Влияние добавок на технологические свойства

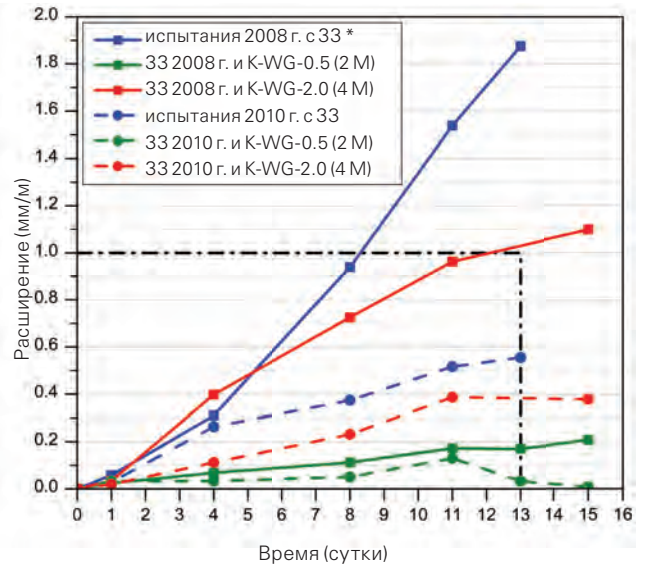
Влихяние различных добавок на технологические свойства раствора, активированного щелочью, тоже определялось через измерение изменения его растекаемости во времени. У раствора с K-WG-1,0 (В/Ц = 0,4) наблюдалось очень быстрое схватывание (см. **рис. 7**), что определяло невозможность его обработки уже через краткое времени. Поэтому были использованы два замедлителя схватывания на основе фосфатов (замедлитель А – тетракалийпирофосфат и замедлитель Б – динатрийгидрофосфат) для исследования их воздействия в системах, активированных щелочью. Замедлитель в виде порошка вносился в массовых долях 0,5% и 1,5% относительно количества доменного шлака. **Рис. 8** показывает, что ни один из них не смог замедлить процесс схватывания раствора с K-WG-1,0. Напротив, оба уменьшили растекаемость непосредственно после завершения процесса смешивания.

Для испытания влияния пластификаторов был выбран раствор с K-WG-0,75, так как он допускал более длительное время укладки и не показывал быстрого схватывания. Задав водоцементное соотношение, равное 0,35, раствору придали более густую консистенцию с тем, чтобы разжижающее действие было более заметным. Применены были два вида пластификаторов (А и Б) на основе поликарбоксилата различной структуры. Массовая доля внесенных жидких пластификаторов составляла 1,1% от количества доменного шлака. На **рис. 8** видно, что улучшение удобоукладываемости исследуемого раствора при многократном перемешивании между проведением измерений было отмечено только для пластификатора Б.

Обобщая, можно утверждать, что воздействие испытанных пластификаторов и замедлителей схватывания, предлагаемых на рынке, не распространяется на оптимизацию свойств активированного щелочью доменного шлака, поскольку они, как правило, рассчитаны на портландцемент. Хотя при варьировании типа и количества применяемых активаторов можно во многих отношениях изменять свойства свежего и схватившегося бетона, для улучшения состава бетона на основе вяжущих средств, активированных щелочью, имеется меньше параметров, поддающихся влиянию, чем в случае использования цемента типов CEM (I-V). Наличие эффективных добавок для активированных щелочью вяжущих средств могло бы существенно способствовать их привлекательности при выводе на рынок. Здесь имеется еще значительная потребность в исследованиях.

Устойчивость к щелочно-кремниевой реакции

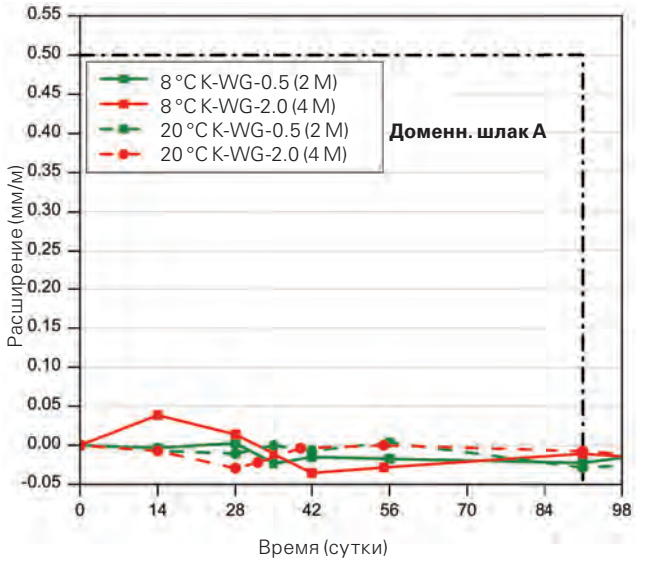
Бетон с активированным щелочью доменным шлаком, естественно, обладает существенно более высоким содержанием щелочи по сравнению с бетоном на основе традиционного вяжущего средства. Потому возникает вопрос о том, повышается ли опасность щелочно-кремниевой реакции по сравнению с портландцементом. Хотя в некоторых публикациях [33, 34] утверждается, что щелочи в продуктах гидратации активированных щелочью вяжущих веществ полностью связаны и в отвержденном состоянии не



9

Результаты ускоренного испытания при 80°C, выполняемого в соответствии с предписанием DAfStb по применению щелочи [35]

* 33 = зернистый заполнитель



10

Результаты испытания по методу плоской призмы [36]

могут участвовать в щелочно-кремниевой реакции, на эту тему имеется очень мало работ. Поэтому были проведены испытания строительного раствора с использованием двух зернистых заполнителей. Эти заполнители при проведении ускоренного теста при 80°C в соответствии с частью 3 предписания о применении щелочи Немецкого комитета железобетонных конструкций (DAfStb) [35] в рамках национальных межлабораторных сравнительных испытаний 2008 и 2010 годов оказались «не подлежащими классификации» (то есть потенциально критическими вследствие расширения) и безопасными (E I-S). Применяемый обычно для испытаний цемент типа CEM I 32,5 R (эквивалент Na_2O – 1,3 ± 0,1% масс. д.) был заменен комбинацией доменного шлака и жидкого стекла с использованием жидкого стекла типов K-WG-0,5 (низкий модуль жидкого стекла (0,5) и низкая концентрация щелочи (2 моль/кг) и K-WG-2,0 (4) (высокий модуль жидкого стекла (2,0) и высокая концентрация щелочи (4 моль/кг) – см. **таблицу 2**. Критерием приемлемости является максимально допустимое расширение, равное 1 мм/м, после 13 дней испытательного срока. Ускоренный тест при 80°C был разработан для быстрого определения потенциала определенных групп зернистых заполнителей в отношении щелочно-кремниевой реакции, а не для испытаний вяжущих средств. Тем не менее он оказался более близким практике, чем испытания, например, с чрезвычайно реакционно-способным стеклом дуран в качестве зернистого заполнителя.

Рис. 9 показывает, что расширение обоих видов зернистых заполнителей для обеих комбинаций доменного шлака и жидкого стекла было отчасти значительно меньше наблюдаемого в случае применения обычного испытательного цемента. Из этого следует, что использование доменного шлака, активированного щелочью, в качестве вяжущего средства бетонной смеси, не повышает опасности возникновения внезапной щелочно-кремниевой реакции, а при некоторых обстоятельствах даже снижает ее. Большое значение расширения для K-WG-2,0 (4) по сравнению с K-WG-0,5 следует объяснять более высоким содержанием щелочи.

Стойкость к воздействию сульфатов

До сих пор не существовало стандартизированного метода испытания на сульфатостойкость. Поэтому для обеих смесей доменного шлака и жидкого стекла типов K-WG-0,5 и K-WG-2,0 (4) применялся распространенный в Германии метод плоской призмы, рекомендованный экспертной комиссией DafStb, при температуре испытания 20 °C и температуре хранения 8 °C [36].

На **рис. 10** не прослеживается никаких признаков расширения (критерий приемлемости – расширение < 0,5 мм/м) для обоих составов смеси на протяжении испытания, длившегося 91 день. Таким образом, оба вида активированных щелочью доменных шлака имеют высокую стойкость к воздействию сульфатов, такую же, как шлакопортландцемент CEM III/B, CEM III/A и сульфатно-шлаковый цемент. С одной стороны, это служит подтверждением высокой химической стойкости, которая считается преимуществом активированного щелочью доменного шлака, используемого в качестве вяжущего средства. С другой стороны, отсутствует недостаток относительно малой ранней прочности, характерный для обогащенного доменным шлаком цемента типа CEM III/A и гипсошлакового цемента.

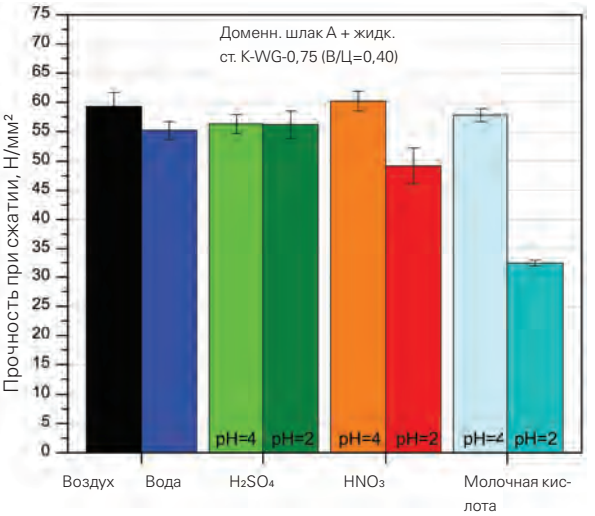
Определение стойкости к воздействию агрессивных к бетону веществ по призмам из раствора

Для определения способности щелочно-активированного раствора, приготовленного из доменного шлака и жидкого стекла K-WG-0,75, к сопротивлению кислотам образцы раствора хранились в серной (H_2SO_4), азотной (HNO_3) и молочной кислотах (CH_3-CHOH-COOH) при pH = 4 и pH = 2 на воздухе и в воде. Для проведения исследования были сделаны стандартные призмы из оптимизированного по зерновому составу раствора с доменным шлаком А и жидким стеклом K-WG-0,75 (соотношение В/Ц=0,4), которые в течение 28 дней выдерживались над водой. Затем следовало выдерживание в соответствующей среде. Через 14 дней образцы были извлечены из среды и еще

2 дня выдерживались в нормальных климатических условиях (при температуре воздуха 20 °C и влажности – 65%), прежде чем были испытаны на прочность при изгибе и сжатии. На диаграмме 11 сравнивается стойкость раствора к воздействию различных сред.

Прочность образцов, выдерживавшихся в серной кислоте при pH = 4 и pH = 2, а также азотной и молочной кислотах при pH = 4 сравнима с прочностью образцов, хранившихся на воздухе и в воде. Потеря прочности на сжатие наблюдалась у образцов, испытавших воздействие азотной и молочной кислот при pH = 2. По сравнению с образцом, хранившимся на воздухе, потеря прочности составило более 40% при среднем уменьшении длины кромки примерно на 10% . Снижение массы образцов составило около 23%. Все остальные образцы имели только незначительные повреждения поверхности.

На **рис. 12** представлен вид образцов щелочно-активированного раствора и раствора на портландцементе после 14-дневного выдерживания в молочной кислоте (pH = 2). Последний образец поврежден до практически полного разрушения. Это служит подтверждением того, что системы, активированные щелочью, по сравнению с портландцементом обладают более высокой стойкостью к воздействию не только серной кислоты, но также и органических кислот.

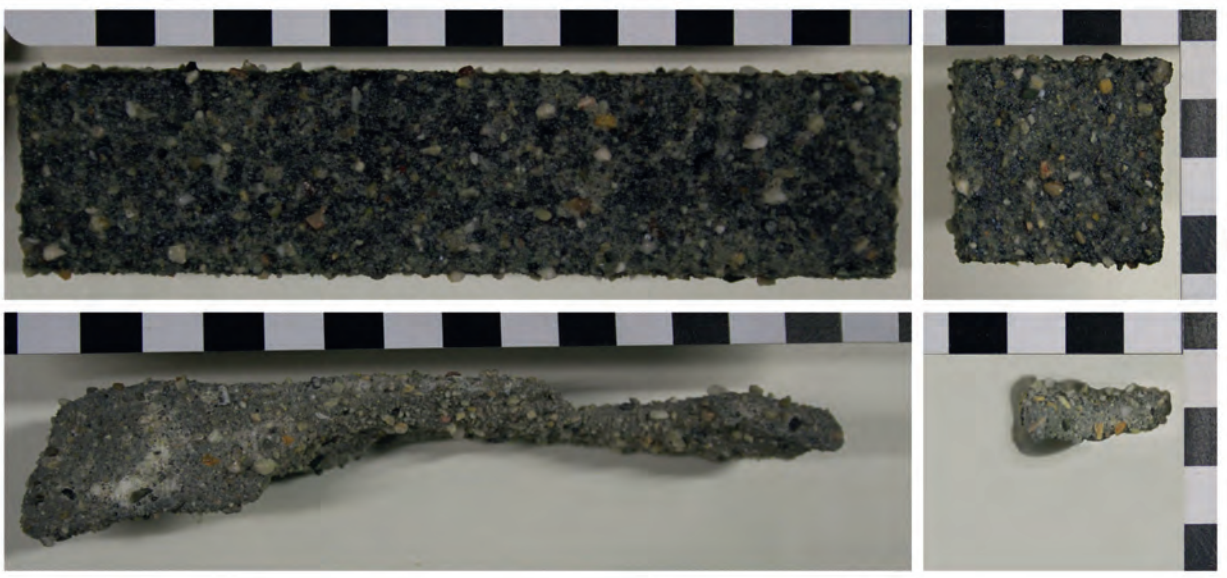


11

Стойкость раствора, состоящего из доменного шлака типа А и жидкого стекла K-WG-0,75, к воздействию различных сред (14-суточное выдерживание)

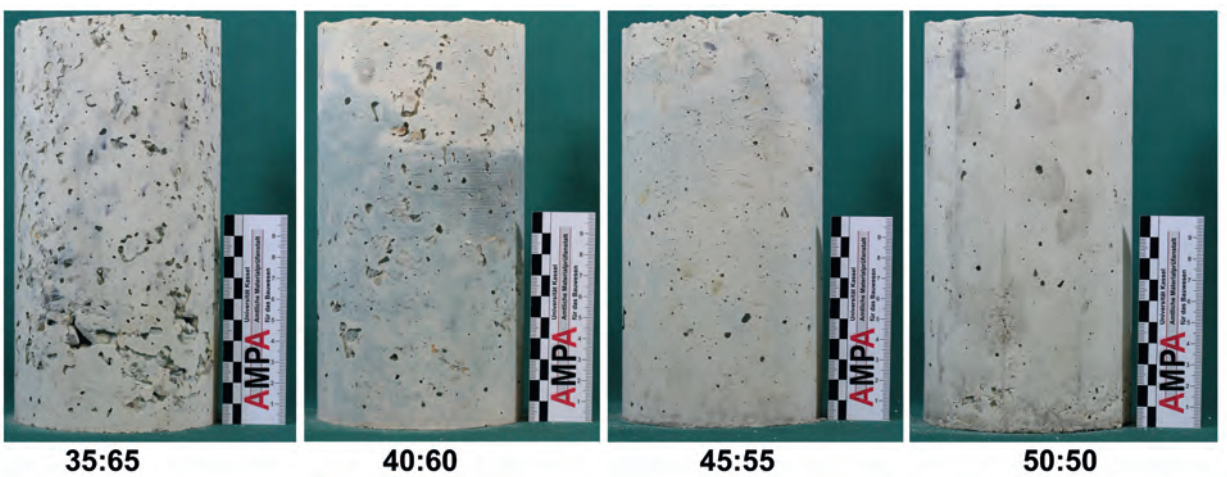
Производство и испытание бетона из доменного шлака, активированного щелочью, в лабораторных условиях

Целью исследований была также проверка обычным методом способности бетона на основе доменного шлака, активированного щелочью, сохранять свои свойства. Ведь это для бетона наряду с оптимизацией удобоукладываемости и нарастанием прочности вяжущего средства имеет первостепенную важ-



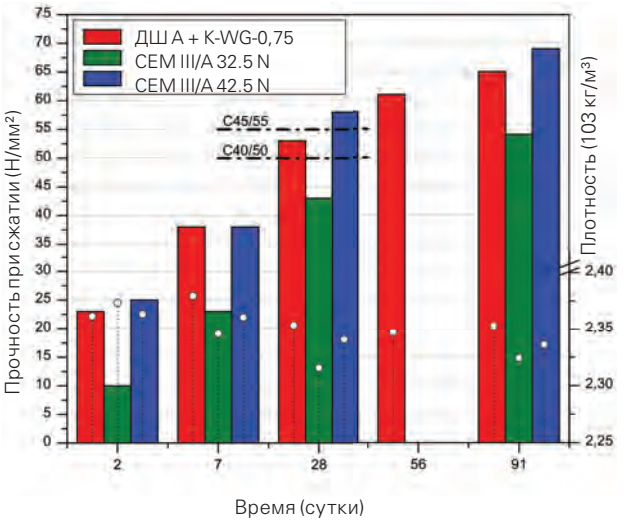
12

Сравнение двух образцов после 14-суточного выдерживания в молочной кислоте (pH = 2), сверху – щелочно-активированный раствор из доменного шлака типа А и жидкого стекла типа K-WG-0,75, внизу – раствор с портландцементом (CEM I 52,5 R-HS/NA, В/Ц = 0,40)



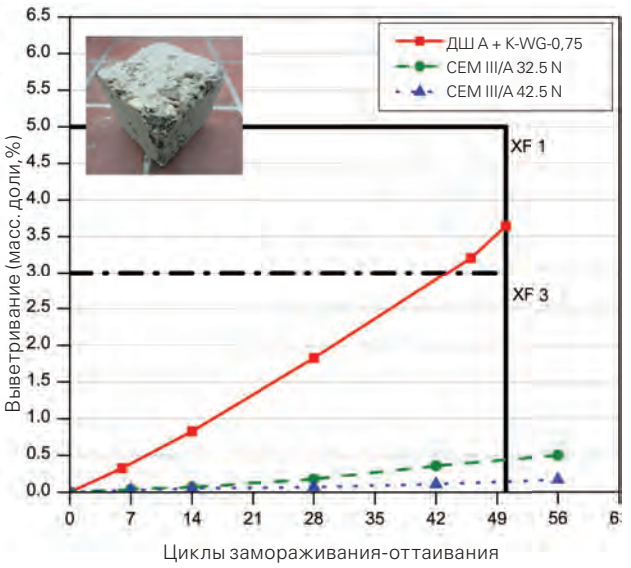
13

Сравнение двух образцов. Наполнение пустот при различных соотношениях раствора и зернистого заполнителя



14

Нарастание прочности и повышение плотности бетона на основе доменного шлака типа А и жидкого стекла типа K-WG-0,75 (соотношение раствора и зернистого заполнителя – 45:55, В/Ц = 0,45)



15

Результаты испытания на морозостойкость (испытание на кубах) бетона на основе доменного шлака типа А и жидкого стекла K-WG-0,75 и снимок кубообразного образца после испытания

ность. Состав бетонной смеси на основе доменного шлака А и жидкого стекла K-WG-0,75 с соотношением строительного раствора и зернистого заполнителя 45:55 испытывался на прочность, морозостойкость, устойчивость к выступанию солей при размораживании и карбонатизации (**таблица 4**).

Свежеизготовленная бетонная смесь

Свежеизготовленная бетонная смесь была удобоукладываемой. Показатель растекаемости после 10 минут равнялся 42,5 см (F3 «мягкий»). Степень уплотнения составила 1,15 (C2 «пластичный»), а плотность, замеренная через 10 минут, равнялась 2,414 кг/м³. Распалубка была значительно более сложной, чем в случае традиционных сортов бетона. Местами произошло разрушение кромок и появились дефекты поверхности. Причиной тому, предположительно, были масла опалубки, которые впитываются вяжущим средством, что усиливает прилипание. В сравнении с этим лучшие результаты были получены с применением разделительных средств на основе PTFE.

Прочность при сжатии и плотность

На **рис. 14** показано изменение прочности и плотности бетона, изготовленного из доменного шлака типа А и жидкого стекла K-WG-0,75, определенное по нормам DIN EN 12390-3 на кубах со стороной 15 см. Прочность достигает класса C40/C50. Для сравнения приведены показатели прочности бетона (В/Ц=0,52, цемент – 323 кг/м³, заполнитель – 1873 кг/м³) с двумя имеющимися на рынке сортами цемента CEM III/A 32,5 N (массовая доля доменного шлака – 52%) и 42,5 N (массовая доля доменного шлака – 48%).

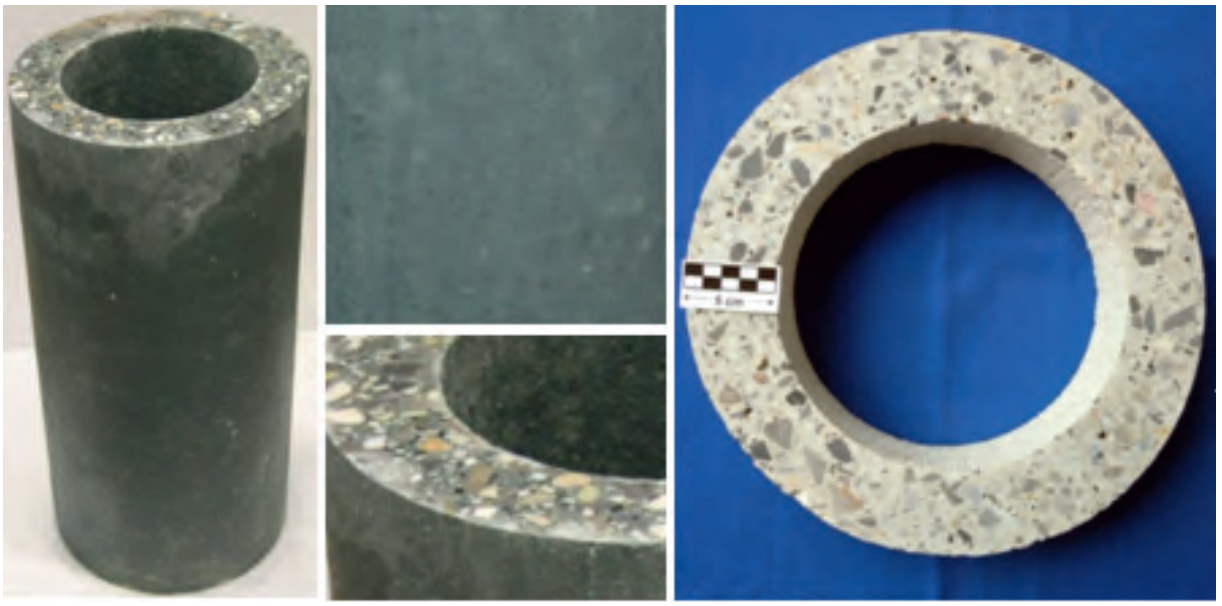
Прочность щелочно-активированного бетона в непросушенном состоянии

Для производства бетонных изделий особенно важны такие свойства, как прочность в непросушенном состоянии и возможность быстрой распалубки, что позволяет быстро передавать изделия на следующий этап обработки. Хорошие показатели по этим свойствам достигаются для землисто-влажного бетона, который имеет очень твердую консистенцию и высокую долю крупной фракции. Вяжущее тесто или раствор должны иметь текучую консистенцию для обеспечения полного обволакивания зерен заполнителя. Из этих соображений был выбран раствор с K-WG-0,75 и В/Ц=0,45. В качестве заполнителя использовались два вида гравия (2/8 и 8/16). В дальнейших исследованиях требовалось установить оптимальное соотношение раствора и заполнителя, которое давало бы при немедленной распалубке высокую прочность в непросушенном состоянии и хорошую плотную поверхность изготавливаемых цилиндров. Для этого осуществлялось постепенное повышение содержание раствора в составе смеси, начиная с соотношения раствора и заполнителя 35:65 (**таблица 4**).

Образцы из землисто-влажного бетона в виде цилиндров с диаметром 20 см были изготовлены под нагрузкой в 27,5 кг при одновременном уплотнении на вибрационном столе. Из всех четырех смесей можно было изготовить прочные в непросушенном состоянии образцы, которые и при последующем приложении нагрузки показали высокую степень сохранности формы. При повышении содержания вяжущего теста поверхность становится более плотной, а расположенные у поверхности поры закрываются (**рис. 13**). Бетон, изготовленный из смеси с содержанием раствора и зернистого заполнителя в пропорции 35% к 65% , имел больше дефектов. На бетонных заводах, например, при производстве труб, обычной практикой является последующая механическая обработка, в процессе которой на поверхность бетона осторожно наносится тонкий слой вяжущего теста для того, чтобы закрыть имеющиеся поры.

Морозостойкость и устойчивость к карбонатизации

Достаточная морозостойкость бетона (классы экспозиции XF1 и XF3) обеспечивается при использовании стандартных компонентов в соответствии с DIN 1045-2. В случае отклонения от этих требований, например, из-за применения нестандартизированного вяжущего средства, Немецкий институт технологии строительства (DIBt) для допуска проводит испытания для определения кубиковой прочно-



16

Слева: готовый образец трубы (внутренний диаметр 20 см, толщина стенки 5 см, длина 1 м),
в центре: поперечное сечение и поверхность отвержденной трубы,
справа: обесцвечивание на срезе трубы после контакта с воздухом

сти [37]. На **рис. 15** представлены данные о выветривании в течение 50 циклов замораживания-оттаивания с приложением снимка образца после 50 циклов. Потеря массы составляла в массовых долях 3,6% , что ниже критерия для класса XF1 (макс. – 5%), но выше, чем для XF3 (макс. – 3%). Такой результат испытания на морозостойкость бетона, изготовленного на основе доменного шлака типа А и жидкого стекла K-WG-0,75, представляет на практике проблему, поскольку бетонные трубы могут подвергаться, по крайней мере временно, воздействию мороза.

При хранении на открытом воздухе бетона на основе активированного щелочью доменного шлака его показатели достигают приблизительно уровня, принятого для типа CEM III/A. Это позволяет сделать вывод, что исследуемый состав бетонной смеси имеет достаточную устойчивость к карбонатизации.

Полупромышленное производство и испытание строительных элементов из бетона

С учетом последующего применения бетона, изготовленного на основе доменного шлака, активированного щелочью, в качестве пробного образца была выбрана бетонная труба. Для этого сделали опалубку, в которой можно было изготовить трубу длиной 1 м с толщиной стенок 5 см (внутренний диаметр – 20 см, внешний – 30 см). Бетонная смесь из доменного шлака А и жидкого стекла K-WG-0,75 была составлена с соотношением раствора и зернистого заполнителя 45:55 (**таблица 4**).

После смешивания бетон послойно укладывался в опалубку для трубы, укрепленную на вибростоле. Дополнительно к вибрации бетон уплотнялся при помощи стержня. Для имитации производственного процесса распалубка трубы производилась немедленно после укладки. На **рис. 16** показан готовый образец зеленовато-голубого цвета, который характерен для доменного шлака, вступающего в реакцию без доступа воздуха. При контакте с воздухом этот цвет меняется на светло-серый. После механической обработки поверхности можно получить гладкую поверхность без пор как с внешней, так и с внутренней стороны. Поперечное сечение трубы содержит небольшие поры, которые являются результатом недостаточного уплотнения. При изготовлении в заводских условиях с использованием более мощного вибрационного оборудования можно добиться уменьшения количества таких пор.

Таблица 4. Состав бетона на основе доменного шлака типа А и жидкого стекла типа K-WG-0,75 при водоцементном соотношении, равном 0,45, и различных соотношениях раствора и зернистого заполнителя

Масса 1 м³ бетона (кг)					
Раствор/заполнитель (% об.)		Раствор / заполнитель 35:65	Раствор / заполнитель 40:60	Раствор / заполнитель 45:55	Раствор / заполнитель 50:50
Раствор	Доменн. шлак А	259	296	333	370
	K-WG-0.75	100	114	128	143
	Вода	31	35	39	44
	Кварцевый песок 0/2	375	429	482	536
Зернистый заполнитель	Гравий 2/8	984	909	833	757
	Гравий 8/16	738	681	625	568
Содержание вяжущего теста (% об.) Тесто = доменн. шлак+ жидк. ст. + H2O		21	24	27	30

Выводы

Исследования доменного шлака, активированного щелочью, позволяют сделать важное заключение о том, что свойства свежеизготовленного и схватившегося раствора/бетона, можно регулировать целенаправленным выбором типа жидкого стекла. Применяя натриевое или калиевое жидкое стекло, с высоким или низким модулем (молярное соотношение E SiO_2/Me_2O), а также выбирая степень концентрации щелочи можно целенаправленно изменять свойства бетонной смеси (консистенцию и допустимое время для обработки), а также время схватывания и твердения. Таким образом, можно разрабатывать рецептуру в соответствии с задачами применения, то есть отвечающую требованиям практики.

В отношении способности бетона с вяжущим средством из доменного шлака и жидкого стекла сохранять свои свойства, которая исследовалась в лабораторных условиях, можно утверждать, что нарастание прочности, а также устойчивость к карбонатизации и воздействию сульфатов являются удовлетворительными. Относительно щелочно-кремниевой реакции добавочный критический потенциал тоже не обнаружен. Возможным объяснением не совсем удовлетворительных результатов относительно морозоустойчивости может быть недостаточное качество пробных образцов. Такие важные параметры, как удобоукладываемость, уплотняемость и легкая распалубка требуют дальнейшей оптимизации. Существует значительная потребность исследований для разработки специальных добавок. Традиционные системы применять к доменному шлаку, активированному щелочью, нецелесообразно. Кроме того, следует вести работы по проблеме устойчивости различных составов бетонной смеси на основе активированного щелочью доменного шлака. Целью при этом должно быть обеспечение того, чтобы даже незначительные отклонения в составе исходных материалов не приводили к существенному изменению свойств свежеприготовленного и схватившегося бетона.

Выражение благодарности

Настоящее исследование проведено в рамках проекта 15800 BG программы поддержки совместных промышленных исследований (IGF) Общества немецких металлургов для поддержки исследований (VDEh-Gesellschaft zur Förderung der Eisenforschung mbH) [38]. На основании решения парламента Германии проект получал финансирование от Федерального министерства экономики и технологии через Рабочее содружество промышленных исследовательских объединений (AiF), за что выражаем благодарность.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Kühl, H.: Slag Cement and a Process of making the same, USA Patent 900 939 (1908)
[2] Purdon, A. O.: The action of alkalies on blastfurnace slag, Journal of the Society of Chemical Industry, vol. 59, p. 191 ff (1940) [3] Glukhovky, V. D.: Soil Silicates. Budivelnik Publisher, Kiev, UdSSR, (1959)
[4] Talling, B. and Brandstetr, J.: Present State and Future of Alkali – Activated Slag Concretes, Proc. 3rd International Conference on Fly ash, Silica fume, Slag and Natural Puzzolans in Concrete (Trondheim, Norway, 1989), pp. 1519-1545
[5] Forss, B.: F-Cement, a new low-porosity slag cement, Silicates Industriels, vol. 48, no. 3, p. 7982 (1983)
[6] XIII. International Congress on the Chemistry of Cements, Madrid, 03.-08.07.2011
[7] Alkali Activated Materials – Research, Production and Utilization, Proc. 3rd International Conference 21.-22. June (Prague, Czech Republic, 2007)
[8] Concrete Institute of Australia: Recommended Practice – Geopolymer Concrete, Sydney (2011)
[9] Buchwald, A.: Geopolymer binders – Part 1: What are geopolymers?, ZKG International, vol. 60, no. 12, pp. 78-84 (2007)
[10] Dombrowski, K., Weil, M. and Buchwald, A.: Geopolymer binders Part 2: Development and optimization of geopolymer concrete mixes for strong and durable exter – nal wall units, ZKG International, vol. 61, no. 3, pp. 1-11 (2008)
[11] Stephan, D., Tänzer, R., Braun, T. and Schmidt, M.: Alkali activation – an alternative to binders that contain clinker; part 1 / 2, Cement International, vol. 8, no. 1 / 2, pp. 72-85 / 74-81 (2010)
[12] Shi, C., Krivenko, P. V. and Roy, D.: Alkali-Activated Cements and Concrete. Taylor and Francis, New York, (2006)
[13] Shi, C., Jiménez, A. F. and Palomo, A.: New cements for the 21st century: The pursuit of an alternative to Portland cement, Cement and Concrete Research, vol. 41, no. 7, pp. 750-763 (2011)
[14] Damtoft, J. S.: Sustainable Development and Climate Change Initiatives, Proc. 12th International Congress on the Chemistry of Cement (Montreal, Canada, 8.-13.07.2007)
[15] Ehrenberg, A. and Geiseler, J.: Ökologische Eigenschaften von Hochofenzement, Teil 1, Beton-Informationen, vol. 37, no. 4, pp. 51-63 (1997)
[16] Anderson, R. and Gram, H.-E.: Properties of alkali-activated slag concrete, Nordic Concrete Research, no. 6, pp. 7-18 (1987)
[17] Shi, C. and Day, R. L.: Some factors affecting early hydration of alkali-slag-cements, Cement and Concrete Research, vol. 26, no. 3, pp. 439-447 (1996)
[18] Collins, F. and Sanjayan, J. G.: Early age strength and workability of slag pastes activated by sodium silicates, Magazine of Concrete Research, vol. 53, no. 5, pp. 321-326 (2001)
[19] Bakharev, T., Sanjayana, J. G. and Cheng, Y.-B.: Alkali activation of Australian slag cements, Cement and Concrete Research, vol. 29, no. 1, pp. 113-120 (1999)
[20] Fernández-Jiménez, A. and Puertas, F.: Setting of alkali-activated slag cement. Influence of activator nature, Advances in Cement Research, vol. 13, no. 3, pp. 115-121 (2001)
[21] Chang, J. J.: A study on the setting characteristics of sodium silicate-activated slag pastes, Cement and Concrete Research, vol. 33, no. 7, pp. 1005-1011 (2003)
[22] Stephan, D., Schmidt, M. and Tänzer, R.: Alternative Bindemittel auf Basis alkalisch angeregter Gemische aus Hüttensandmehl und Flugasche, Proc. 17. Internationale Baustofftagung – ibausil (Weimar, Germany, 2009), pp. I-0457 – I-0468
[23] Glukhovsky, V. D.: Soil silicates. Their properties, technology and manufacturing and fields of aplication, Doct Tech Sc. Degree thesis, Civil Engineering Institute. Kiev, (1965)
[24] Duxson, P., Fernandez-Jimenez, A., Provis, J. L. et al.: Geopolymer technology: the current state of the art, Journal of Materials Science, vol. 42, no. 9, pp. 2917-2933 (2007)
[25] Škvára, F.: Alkali activated material – Geopolymer, International Conference Alkali Activated Materials, Z. Ertl (ed.), Prague, 2007, pp. 661-676
[26] Schultze, W.: Dispersions-Silikatsysteme; Grundlagen – Formulierungen – Problemlösungen. 1. Auflage, Expert Verlag, Renningen-Malmsheim, (1995)
[27] Zellmann, H.-D.: Metaphosphat – modifizierte Silikatbinder als Basis säurebeständiger Beschichtungsmaterialien, doctoral thesis, Bauhaus-Universität, (2008) [28] Schwanda, F.: Der Hohlraumgehalt von Korngemischen, beton, vol. 9, no. 1, pp. 12-17 (1959)
[29] Reschke, T.: Der Einfluss der Granulometrie der Feinstoffe auf die Gefügeentwicklung und die Festigkeit von Beton. Verlag Bau und Technik GmbH, Düsseldorf, (2000)
[30] DIN EN 196-1: Prüfverfahren für Zement – Teil 1: Bestimmung der Festigkeit, (2005)
[31] DIN EN 1015-3: Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk – Teil 3: Bestimmung der Konsistenz von Frischmörtel (mit Ausbreittisch), (2007)
[32] Garbach, A. and Ehrenberg, A.: Alkaliaktivierte Bindemittel auf der Grundlage von Eisenhüttenschlacken, Abschlußbericht zum AiF-Forschungsvorhaben 14070 N (2008)
[33] Garcia-Lodeiro, I., Palomo, A. and Fernandez-Jimenez, A.: Alkali-aggregate reaction in activated fly ash systems, Cement and Concrete Research, vol. 37, no. 2, pp. 175-183 (2007)
[34] Fernandez-Jimenez, A. and Puertas, F.: The alkali-silica reaction in alkali-activated granulated slag mortars with reactive aggregate, Cement and Concrete Re – search, vol. 32, no. 7, pp. 1019-1024 (2002)
[35] DAfStb-Richtlinie: Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktionen im Beton, (2007, berichtigt 2010)
[36] DIN CEN/TS 15697: Zement – Prüfung der Leistungsfähigkeit hinsichtlich des Sulfatwiderstandes – Bericht zum Stand der Technik, (2007) [37] DIN CEN/TS 12390-9: Prüfung von Festbeton – Teil 9: Frost – und Frost-Tausalz-Widerstand – Abwitterung, (2006)
[38] Ehrenberg, A., Stephan, D. and Kaps, C.: Alkalisch aktivierte Hüttensande für die betontechnische Anwendung unter aggressiven Bedingungen, Schlussbericht zum AiF-Forschungsvorhaben 15800 BG (August 2011)

Upcrete® – революционное явление в производстве сборного железобетона

Инновативная система Upcrete® компании RATEC, воплотилась в новом решении перемещаемого насоса и усовершенствованной модели кассетных установок. С технологией Upcrete® можно вертикально реализовать любую геометрию железобетонного изделия, причем прекрасного качества. Самоуплотняющийся бетон нагнетается в форму снизу вверх и позволяет идеально, без каверн, без помощи вибрации заполнить самые сложноармированные участки. В принцип системы заложена инновативная идея для создания идеальной геометрии и структуры.

Upcrete® гарантирует великолепное качество всех видимых поверхностей изделия. Используйте преимущества выбора технологии Upcrete®.

RATEC

Meet the better ideas!
www.ratec.org

Спросите нас:
Телефон +49 6205 9407 15

Фото: RBS wave

Фасад нового здания для противопожарной команды состоит из многослойных железобетонных стеновых элементов, армированных стекловолокном, которые обеспечивают очень хорошую теплоизоляцию

SCHÖCK

Термоанкеры снижают теплопотери

Паротурбинная электростанция Рейнхафен (RDK) в Карлсруэ мощностью 875 МВт является одной из средних по размеру электростанций Германии. Она эксплуатируется компанией EnBW Erneuerbare und Konventionelle Erzeugung AG, которая из соображений превентивной противопожарной защиты и защиты от рисков содержит собственную пожарную команду. Для автомобилей и спасательного оборудования фирма RBS wave GmbH, на сто процентов дочернее предприятие EnBW, спроектировала новое здание.

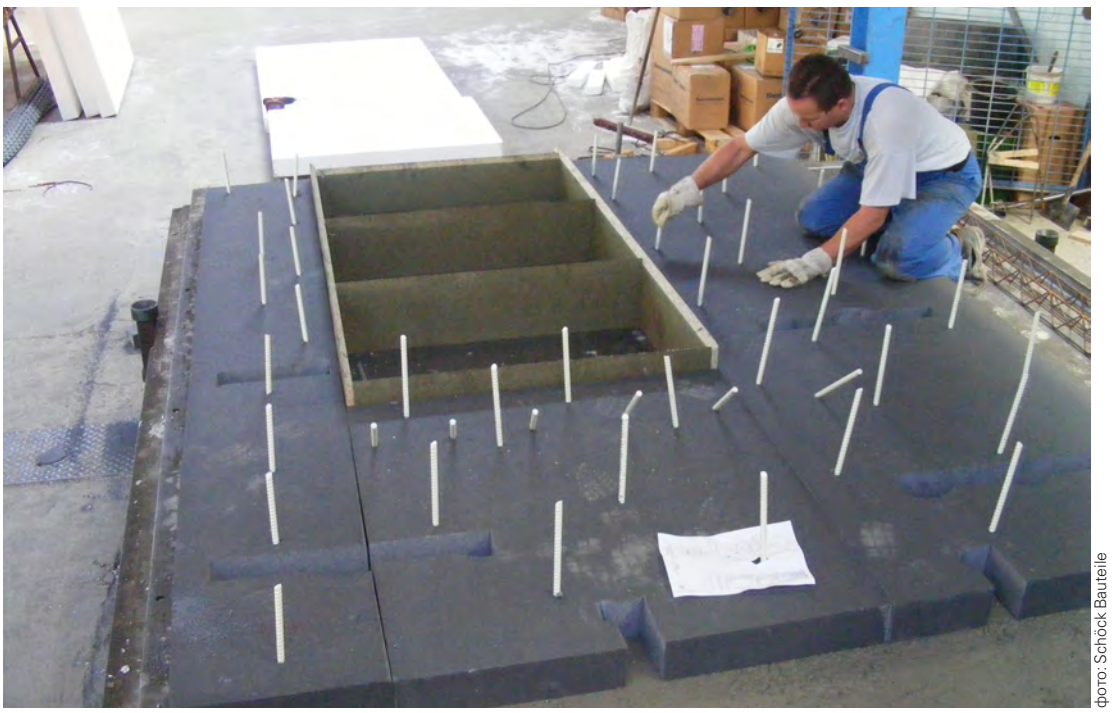


Фото: Schöck Bauteile

На бетонном заводе термоанкеры ComBar фирмы Schöck сначала крепятся в наружной теплоизоляционной оболочке из лицевого бетона

Пожарная станция длиной 30 м и шириной 20 м имеет объем около 4 тыс. куб. м. EnBW желала, чтобы фасад был отделан высококачественным, долговечным и стойким к внешнему воздействию материалом. «Заявленным требованиям лучше всего соответствовал навесной фасад из лицевого бетона, – рассказывает инженер-строитель RBS wave Франк-Мартин Хаммер. – Однако для экономии места мы решили крепить фасад непосредственно на несущую стену, отказавшись от опорных конструкций».

Многослойные стеновые панели с теплоизоляционным слоем

Проектировщик предложил использовать многослойные стены с теплоизоляцией (сэндвич-панели), которые поставляются на строительную площадку в виде полых стеновых элементов и заливаются бетоном на месте. «Благодаря предварительно изготов-

фото: Schöck Bauteile

Когда наружная и внутренняя бетонные оболочки соединяются в пару, стеклопластиковые стержни скрепляют стеновые элементы соединением, прочным при растяжении-сжатии

После укладки арматуры (угловой и внахлестку) стеновые элементы устанавливаются, затем выравниваются и заливаются

ленным элементам мы смогли уменьшить толщину обеих бетонных оболочек до минимума, получив относительно небольшую общую толщину стены, равную 34 см». Таким образом удалось сэкономить около 8 м² площади, которая теперь добавляется к внутреннему помещению.

Внутренняя и внешняя бетонные оболочки многослойных стен соединены между собой не стальными, как обычно, а стеклопластиковыми стержнями, что почти полностью исключает образование мостиков холода. Термоанкеры ComBar фирмы Schoeck обладают высокой прочностью на разрыв, устойчивы к коррозии, не проводят электрический ток и экранируют магнитное поле. Если теплопроводность традиционных соединителей из черной стали или нержавеющей стали составляет 60 или 15 – 17 Вт/(м·К) соответственно, то теплопроводность термоанкеров не превышает 0,5 Вт/(м·К).

Повышенное давление бетона

На бетонном заводе Bürkle GmbH & Co. KG в Засбахе (Германия) было предварительно изготовлено в общей сложности 36 многослойных элементов. «Один-два человека могут изготавливать на нашей установке от двух до трех стеновых панелей в день», – говорит проектировщик строительных конструкций Bürkle Андреас Райншмитт. Элементы состоят из наружной бетонной оболочки толщиной 7 см и слоя теплоизоляции из полистирола толщиной 10 см. Через предварительно просверленные отверстия в теплоизоляционных панелях термоанкеры вставлялись в свежезабетонированную стену в шахматном порядке на расстоянии 40 см, что составило шесть термоанкеров на квадратный метр. В стеновых элементах используется пять термоанкеров на квадратный метр.

На следующий день теплоизолированная конструкция соединялась с внутренней несущей оболочкой – свежеизготовленной бетонной плитой толщиной всего 6 см с забетонированным стальным решетчатым каркасом, к которому был прикреплен третий слой арматуры. «Последнее потребовалось для статической прочности, поскольку многослойные стены в целях стабилизации здания конструктивно напряжены в области пола и перекрытия и должны воспринимать нагрузки от землетрясения, давления и подсоса ветра», – объясняет Райншмитт. Между наружным и внутренним слоями был оставлен зазор шириной 11 см, который перекрывался только термоанкерами с силовым замыканием.

На строительной площадке полость стены послойно заливалась самоуплотняющимся бетоном. Его можно было заливать только по трем участкам с высотой заполнения 1,20 м на каждом. Если обычный жесткий бетон F1 допускает высоту заполнения около 70 см, то термоанкеры GFK выдерживают гидростатическое давление, в десять раз превышающее давление самоуплотняющегося бетона. В конечном состоянии многослойные стены при плотности 600 кг/м2 имеют коэффициент теплопередачи, равный 0,277 Вт/м2К.

КОНТАКТЫ

Schöck Bauteile GmbH
Vimbucher Str. 2
76534 Baden-Baden/Germany
✆ +49 7223 967-0
schoeck@schoeck.de
↗ www.schoeck.de

TESTING

Передовые растворосмесители, пятилитровые
6 базисных типов с привлекательной возможностью программного расширения

Растворосмеситель с ручным управлением

Растворосмеситель с полностью автоматизированной системой управления

Растворители с системой свободного программирования количества воды

Testing GmbH Berlin/Германия
Информация: www.testing.de
info@testing.de

фото: Stahl CraneSystems

STAHL CRANESYSTEMS

Кран-штабелёр для сборных бетонных элементов

В 2012 г. в преддверии своего 50-летнего юбилея баварская фирма Lindermayr решила модернизировать производственную линию по выпуску сборных перекрытий и двойных стен, введенную в эксплуатацию в 1991 г. Целью было повышение производительности линии и качества внутрипроизводственной транспортировки. До этого транспортировка осуществлялась с использованием нескольких мостовых и портальных кранов, среди которых был один мостовой кран грузоподъемностью 6,3 т с ножничной траверсой грузоподъемностью 4 т. Важной частью модернизации была замена этого крана с повышением грузоподъемности как минимум на 1,5 т и

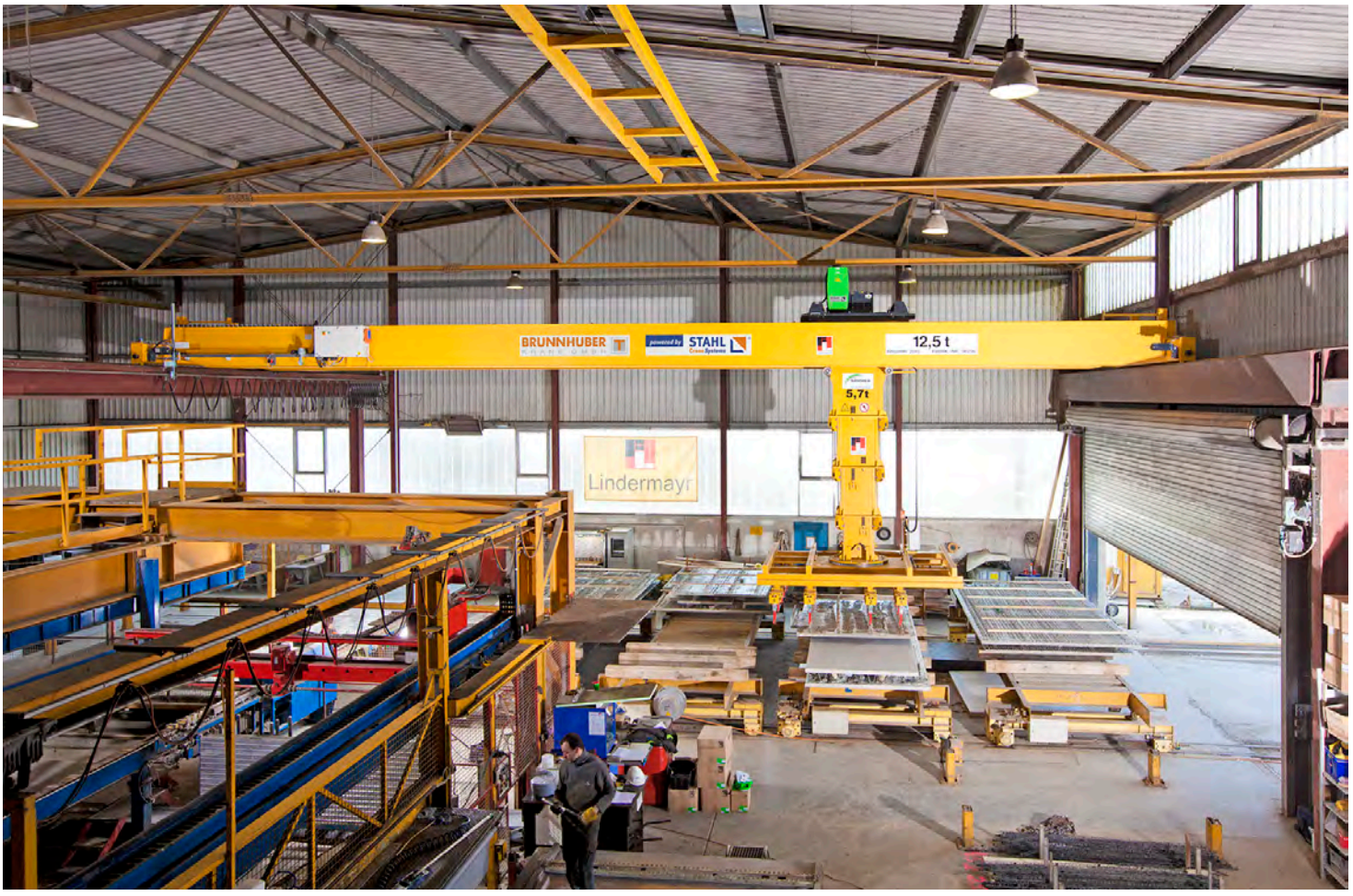


фото: Stahl CraneSystems

Рационально сократив перемещения крановой тележки и усилив подкрановые пути, удалось продлить срок их эксплуатации

улучшением удобства работы, помимо прочего, благодаря использованию дистанционного радиоуправления.

Сейчас на Lindermayr производство сборных бетонных элементов осуществляется в полуавтоматическом режиме с использованием специального крана-штабелёра фирмы Brunnhuber грузоподъемностью 12,5 т. Кран оснащен подъемной мачтой, разработанной машиностроительным предприятием Sommer из Ландсхута (Германия), и служит для подъема элементов массой 5,7 т с технологической линии и их укладки на транспортные тележки, которые доставляют их на перегрузочную площадку перед цехом. Установка была разработана аугсбургской краностроительной фирмой Brunnhuber, крановые технологии предоставила компания Stahl CraneSystems из города Кюнцельсау (Германия).

Специальный кран и уникальная подъемная технология

Центральным компонентом нового крана-штабелёра является специальная крановая тележка с электротельфером и закрепленной подъемной мачтой. Поскольку по имеющимся подкрановым путям перемещается еще один однобалочный мостовой кран грузоподъемностью 5 т, приоритетное значение имела экономия веса. Конструкторам удалось снизить максимальные нагрузки колес, сократив расстояние перемещения крановой тележки. Кроме того, специалисты Brunnhuber усилили подкрановые пути в области подъемной мачты. Рама тележки установлена на колесных блоках Stahl CraneSystems. Для подъемного механизма, тельфера типа SH 60, был изготовлен специальный двухручьевой канатный барабан без поперечного смещения.

Увеличение выпуска сборных бетонных элементов

Линия была введена в строй в феврале 2013 г., менее чем через шесть месяцев после начала модернизации, и с тех пор находится в непрерывной эксплуатации. Спрос на сборные бетонные элементы высок, поэтому производство идет круглосуточно шесть дней в неделю. При этом кран ежесуточно поднимает 200 т и совершает 210 циклов подъема. Благодаря модернизации компания Lindermayr смогла увеличить выпуск сборных бетонных элементов почти на 20 %.

Краны-штабелёры с телескопической подъемной мачтой имеют ряд преимуществ для управляемого перемещения бетонных элементов. Благодаря жестким направляющим тяжелые грузы быстро и надежно захватываются напрямую и без раскачивания, перемещаются, при необходимости поворачиваются и точно укладываются друг на друга. Удобное управление краном-штабелёром обеспечивается системой радиоуправления. Здесь используется концепция фирмы HBC Radiomatic из Крайльсхайма (Германия), основанная на применении нескольких приемников: системы управления краном и траверсой оснащены отдельными радиоприемниками, потому можно отказаться от кабелей линий питания и управления, идущих к траверсе.

КОНТАКТЫ

Stahl CraneSystems GmbH
Daimlerstr. 6
74653 Künzelsau/Germany
✆ +49 7940 128-0
info.scs@stahlcranes.com
↗ www.stahlcranes.com

фото: Peikko

Новый логистический ангар возведен на площади 66 тыс. кв. м

PEIKKO

Сборные бетонные элементы для логистического ангара в Ингольштадте

В Центре грузовых перевозок (GVZ) фирмы Ingolstadt Betreibergesellschaft mbH (LGI), основанной с равным участием администрации города Ингольштадт и компании Audi AG, началось строительство нового логистического помещения. Заказ на разработку концепции, генеральное проектирование и руководство проектом был дан фирме pbb Planung + Projektsteuerung GmbH (Ингольштадт). Использование сборных бетонных элементов в сочетании с колонными соединениями фирмы Peikko позволило всего за несколько месяцев возвести двухэтажный корпус площадью 70 тыс. кв. м. Благодаря новому корпусу T территория центра перевозок расширилась в южном направлении, и компания Audi получила возможность наилучшим образом удовлетворить свои потребности в складских помещениях и логистических решениях.

фото: Peikko

Башмаки колонн и анкерные болты системы крепления Peikko

Каркас из сборных бетонных элементов

Корпус возведен на площади 66 тыс. кв. м и стал первым двухэтажным объектом GVZ общей площадью около 70 тыс. кв. м. Сверх этого имеется стоянка на 110 мест для легковых и грузовых автомобилей. В новом здании будут работать в трехсменном режиме около 900 сотрудников, обеспечивающих непрерывный оборот товаров. Корпус T был спроектирован фирмой pbb Planung + Projektsteuerung GmbH, которая выбрала для постройки каркасную конструкцию из сборных бетонных элементов.

Несущие элементы изготавливались на бетонном заводе и собирались на строительной площадке. Из-за больших пролетов и огромных нагрузок в некоторых местах потребовалось установить колонны размером до 100/90 см. Для их надежного крепления с фундаментной конструкцией были использованы башмаки колонн и анкерные болты фирмы Peikko Deutschland GmbH.

Башмаки колонн и анкерные болты

Эта система крепления служит для создания прочного на изгиб соединения сборных железобетонных колонн с фундаментом. Колонны выравниваются на строительной площадке по высоте и устанавливаются в правильное вертикальное положение. Большим преимуществом системы является то, что закрепленным болтами колоннам не требуется дополнительной опоры, а все возникающие нагрузки передаются на фундамент колонными башмаками и анкерными болтами.

Колонные соединения колонн Peikko служат не только для надежного соединения колонн с фундамен-

фото: Peikko

Колонны изготавливались и устанавливались группой предприятий Klebl GmbH из Ноймаркта в Баварии

том, но и позволяют соединить с силовым замыканием два или несколько расположенных друг над другом элементов колонн. Так можно уменьшить длину и массу колонн до подходящих для транспортировки величин и одновременно с этим выполнить архитектурные требования. Колонны для корпуса Т изготовлены и установлены группой предприятий Klebl GmbH из Ноймаркта в Баварии, которая, помимо прочего, специализируется на строительстве производственных объектов.

Подведение под крышу через пять месяцев

Шесть собственных бетонных заводов, квалифицированные сотрудники и огромный опыт позволили Klebl GmbH выполнить строительство в короткие сроки. Дипломированный инженер Гюнтер Хорндаш, работающий на фирме руководителем проекта, пояснил: «Мы уже давно знакомы с решениями Peikko и постоянно с ними работаем. Наши сотрудники на бетонном заводе и на строительной площадке хорошо справляются с их применением». Перед бетонированием работники бетонного завода устанавливали башмаки колонн в арматурный каркас колонн и скрепляли их с арматурой. Башмак колонны крепится к опалубке с применением специального корпуса заливки.

На строительной площадке анкерные болты монтируются в фундамент в соответствии с заданными размерами. После схватывания бетона фундамента сборные колонны устанавливаются на болты, выравниваются и прикручиваются с силовым замыканием. Стык между колонным башмаком и фундаментом заливается бетонной смесью с тем, чтобы обеспечить стабильность системы соединения. Используя такую технологию, сотрудники Klebl GmbH смогли уложиться в отведенные сжатые сроки, и уже 11 июня 2013 г. можно было отметить подведение под крышу.

Текст: К. Эль Ахвани

КОНТАКТЫ

Peikko Group Corp.
Voimakatu 3
15101 Lahti/Finland
✆ +35 83844 511
info@peikko.com
↗ www.peikko.com

BIBM Congress 2014
21.–23.05.2014 Стамбул → Турция
↗ www.bibmcongress.eu

Concrete Show Mexico 2014
21.–23.05.2014 Мехико → Мексика
↗ www.concreteshowmexico.mx

CTT Moscow 2014
03.–07.06.2014 Москва → Россия
↗ www.ctt–moscow.com

SCC Symposium 2014
05.–08.06.2014 Сямэнь → Китай
↗ www.rilem.org

1st Concrete Innovation Conference
11.–13.06.2014 Осло → Норвегия
↗ www.tekna.no

1st Symposium on Fibre Reinforced Concrete
24.–25.07.2014 Монреаль → Канада
↗ www.rilem.org

EcoCrete 2014
13.–15.08.2014 Рейкьявик → Исландия
↗ www.rheo.is

Concrete Show São Paulo 2014
27.–29.08.2014 Сан–Паулу → Бразилия
↗ www.concreteshow.com.br

Turkmen Construction 2014
27.–29.08.2014 Ашхабад → Туркменистан
↗ www.turkmenconstruction.com

Excon 2014
30.09.–04.10.2014 Лима → Перу
↗ www.excon.com.pe

bauverlag
We give ideas room to develop

БЕТОННЫЙ ЗАВОД
BFT Betonwerk + Fertigteil-Technik
Concrete Plant + Precast Technology
www.bft-online.info

Издательство Bauverlag BV GmbH
Avenwedder Strasse 55
33311 Gütersloh
Germany/Германия
www.bauverlag.de

Главный редактор
Кристиан Ян
✆ +49 5241 80 893 63
christian.jahn@bauverlag.de
(ответственный за содержание)

Редактор
Сильвио Шаде
✆ +49 5241 80 891 03
silvio.schade@bauverlag.de

Ассистенты редакции
Моника Кэммерер
✆ +49 5241 80 893 64
monika.kaemmerer@bauverlag.de
Забине Антон
✆ +49 5241 80 893 65
sabine.anton@bauverlag.de

Руководитель отдела маркетинга и подписки
Михаэль Остеркамп
✆ +49 5241 80 21 67
michael.osterkamp@bauverlag.de

Директор издательства
Карл-Хайнц Мюллер
✆ +49 5241 80 247 6

Директор по рекламе
Йенс Маурус
✆ +49 5241 80 892 78
jens.maurus@bauverlag.de
Андреа Краббе
✆ +49 5241 80 893 93
andrea.krabbe@bauverlag.de

Подписка на русское издание
✆ +49 421 427 9843
abo@hmg.de

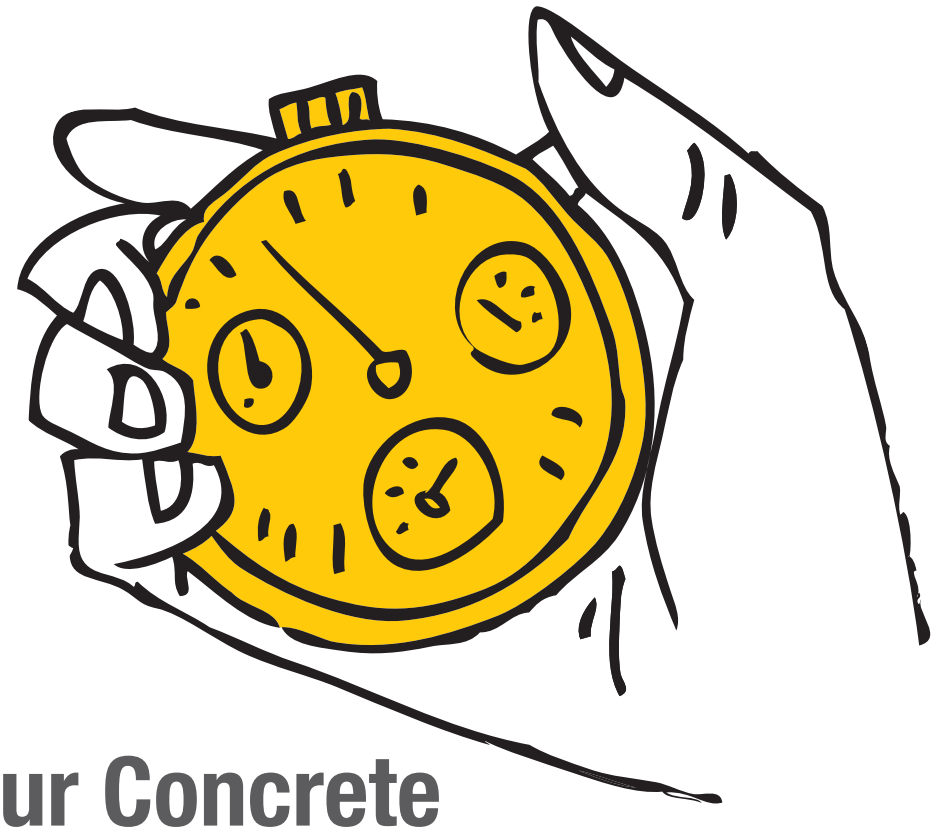
Перевод, верстка и печать
MedienTransfer Verlag
Druckhaus Humburg
Humburg Media Group Bremen
www.humburg.de

Подписная цена на 2014 г.- 149,80 евро (в России 5 960 рублей). Цена включает НДС и стоимость доставки из Германии.

Оплата в рублях возможна по договору с юридическим лицом в России, перечислением в российский банк, с выпиской комплекта бухгалтерской документации на каждый экземпляр журнала.

Тираж 3000 экз.
Номер подписан в печать 19.05.2014 г.

Перепечатка и распространение любой информации, содержащейся в журнале в любом виде, возможны только с письменного разрешения издательства. Все права на статьи принадлежат авторам и/или издателю. Ответственность за содержание статей несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов. Ответственность за информацию, содержащуюся в рекламных материалах, несут рекламодатели. Автор и рекламодатели отвечают за корректность использованных логотипов, торговых марок и иллюстраций в соответствии с законом об авторских правах.



Sika Adds Value to Your Concrete

Quality and durability of finished precast concrete goods and elements are of highest importance for your ambitious customers. We offer qualified technical advice, functional service and delivery of high quality products for the fulfillment of your requirements with regard to concrete production, surface appearance, repair, protection, sealing, bonding as well as anchoring and grouting.

You are looking for long lasting excellent surface appearance of your precast concrete products produced in an efficient industrialized process. Achievement of maintenance free service life as well as sustainability of a construction is in the focus of an owner and his designer. Sika provides the required high quality products for your wet and semi-dry precast concrete production process!

Sika Services AG | CH-8048 Zurich | Switzerland
Phone: +41 58 436 40 40 | Fax: +41 58 436 41 50
www.sika.com

Innovation & Consistency | since 1910

Принцип TEKA:
максимальная гибкость для ваших проектов

В компании TEKA все вращается вокруг процесса смешивания и требований наших клиентов. Приоритет нашей работы – это выполнение желаний заказчиков, которым мы предлагаем индивидуальные и высокоэффективные решения в области установок и оборудования, удовлетворяющих всем потребностям наших клиентов

Высокопроизводительные смесители TEKA

Ваш высококвалифицированный партнер в области смешивания любой степени сложности

- каждый смеситель спроектирован и разработан с учетом индивидуальных требований заказчика и специфики процесса смешивания
- смесители TEKA различных типов (планетарные, тарельчатые, турбинные и двухвальные) покрывают весь спектр областей применения
- опыт и надежность на всех этапах, начиная с планирования и заканчивая вводом в эксплуатацию
- быстрая и надежная поставка запасных частей, операционный склад на 15 000 запчастей

В компании TEKA все вращается вокруг процесса смешивания.

TEKA Maschinenbau GmbH
In den Seewiesen 2 » D-67480 Edenkoben
Тел. +49 6323 809-0 » Факс +49 6323 809-10
info@teka-maschinenbau.de » **www.teka.de**