

40 изготовление сборных конструкций Э Производство сегодня Строительство в сейсмоопасных районах технология бетона 46 → Наука и исследования Фотокаталитический бетон

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

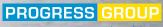
Посетите нас в павильоне 13, на стенде 13-357! 02.06. – 06.06.2015

CH

www.ctt-moscow.com Москва – Россия







concrete solutions

На обложке номера:

Sommer

Запатентованное гибкое производство сэндвич-панелей с облицовкой плиткой или матрицами.

www.sommer-landshut.de









НОВОСТИ

02 Короткие сообщения

ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

10 Заметки

Посещение предприятия

- 4 Долговечность, эксплуатационная пригодность, герметичность
- 18 Высокопроизводительная машина сварки арматурных каркасов

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

22 Заметки

Техническое оборудование

- 32 Энергетический менеджмент: снижение производственных затрат
- 36 Необычная линия циркуляции в Австрии

Производство сегодня

40 Строительство из ЖБИ в сейсмоопасных районах

ТЕХНОЛОГИЯ БЕТОНА

Наука и исследования

46 Очистка воздуха: фотокаталитический бетон

СЕРВИС

- 3 **Продукция**
- 56 Календарь событий / Выходные данные

Монтаж установки для твердения без перерыва в производстве



Нагревательная установка Quadrix на заводе по производству брусчатки фирмы Bruk Bet в г. Кельце эксплуатируется пока еще режиме отладки, но уже успешно работает

В этом году фирма Bruk Bet, один из крупнейших в Польше изготовителей декоративного брусчатого камня и других изделий из бетона, отмечает 30-летие успешной деятельности по разработке и сбыту высококачественной продукции для улиц, садов и террас. К юбилею семейное предприятие, владеющее несколькими производственными площадками на юго-востоке Польши, оснастило свое производство брусчатого камня еще одной системой твердения бетона от фирмы Kraft.

В основу корпоративной философии Bruk Bet заложены высокие требования к эстетике при стремлении к чрезвычайно широкому предложению заказ-

чикам дизайнерских решений, форм и цветов. Чтобы соответствовать этой цели и растущим потребностям взыскательного рынка, фирма Bruk Bet и впредь будет делать ставку на решения и технологии твердения бетона, индивидуально подстраиваемые к запросам клиента, и на компетентность специалистов фирмы Kraft Curing Systems. Вассортимент продукции Bruk Вет входят брусчатый камень, плиты, декоративная каменная плитка, палисады, бордюрный камень и другие изделия из бетона для улиц, садов и террас. В силу данной специализации предприятие предъявляет высочайшие требования к качеству своей продукции: камни от Bruk Bet должны

длительное время сохранять однородность по цвету, форме и внешнему виду и при этом быть устойчивыми к механическим повреждениям и неблагоприятным погодным условиям. Чтобы продукция гарантированно обладала такими характеристиками, предприятие сделало выбор в пользу технологий твердения бетона, предлагаемые фирмой Kraft Curing Systems.

Постоянная температура и влажность воздуха

Оборудование для контролируемого твердения бетона, составляющее ключевую компетенцию фирмы Kraft Curing Systems, не является новшеством для Польши, поскольку

здесь в эксплуатации находится уже более 30 установок Kraft.

Задача оптимизированной под производство брусчатки системы Quadrix от фирмы Kraft Curing, в том виде, в каком она была установлена на заводе компании Bruk Bet в г. Кельце, заключается в поддержании постоянной температуры и влажности воздуха в любой точке камеры твердения. Бетонные изделия затвердевают при очень устойчивом оптимальном температурновлажностном режиме, в условиях неинтенсивной циркуляции воздуха, недопускающей образования сильных воздушных потоков и тяги.



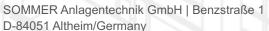
Производственное оборудование и автоматизированные системы для производства сборных бетонных конструкций и изделий

| Стационарное поточное производство | наклоняемые столы | установки оборота поддонов | универсальный опалубочный робот (УОР) | Процесс укладки утеплителя с помощью робота (IPAR) | 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







Phone: +49 (0) 87 03 / 98 91-0 | Fax: +49 (0) 87 03 / 98 91-25 info@sommer-landshut.de | www.sommer-landshut.de





Установка Quadrix производства фирмы Kraft обеспечивает внутри камеры твердения устойчивый температурновлажностный режим вне зависимости от времени года и погоды

Автоматически управляемый осевой вытяжной вентилятор препятствует установлению слишком высокой влажности воздуха. Для этого в трех точках камеры твердения производят измерение влажности и температуры воздуха. Данные измерений с помощью разработанной фирмой Kraft системы управления Autocure регистрируются, анализируются и используются для управления работой осевого вентилятора. Данные микроклимата в камере могут в режиме реального времени вызываться на монитор с сенсорным экраном.

Кроме того, фирма Bruk Bet теперь имеет возможность раздельно регулировать температуру и влажность вознагрева и увлажнения. Для оператора преимущество системы заключается в том, что влажность и температура воздуха поддерживаются на одном уровне не только внутри отдельных камер, но день изо дня и независимо от времени года создаются постоянные условия оптимального режима на всем пространстве помещения твердения.

Монтаж без остановки

новки для твердения Quadrix на заводе в г. Кельце фирме

производства Чтобы с самого начала обеспечить единый уровень качества и эффективное сервисное обслуживание, заказчик поручил создание и монтаж уста-

духа посредством элементов Kraft Curing. В июле этого года завершились работы по монтажу и в начале августа оборудование было запущено в эксплуатацию. Особую сложность при этом составило желание заказчика не нарушать текущий производственный процесс. Из-за этого сборка установки производилась в ночную смену, а ввод камеры в эксплуатацию, включая индивидуальную наладку более 400 вентиляционных отверстий, был осуществлен при работе производства на полном ходу. Время простоя в отдельных камерах использовался для программирования системы управления. Директор фирмы Bruk Bet Збигнев Лехович, ответственный за приобретение новых технологий для производства, высказал свое удовлетворение работой установок Kraft и опытом сотрудничества: «С фирмой Kraft нас связывают давние партнерские отношения. Ее системы Quadrix и Vapor уже много лет успешно эксплуатируются на наших заводах».

КОНТАКТЫ

Kraft Curing Systems GmbH

Mühlenberg 2 49699 Lindern/Germany (r) +4959579612-0 info@kraftcuring.com → kraftracks.com

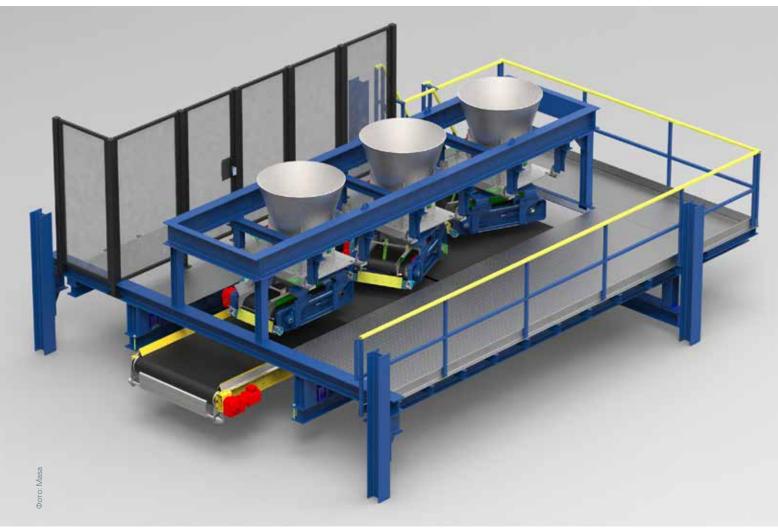


Более 400 индивидуально отрегулированных вентиляционных отверстий обеспечивают уравновещенный микроклимат по всей камере

С 1990 г. фирма Kraft Curing Systems занимает лидирующие позиции в области технологий твердения бетона, контроля и оптимизации процесса гидратации цемента в бетонных изделиях. Производственные площадки предприятия расположены в Линдерне (Северная Германия) и в Фэрлесс Хиллсе (штат Пенсильвания, США).

В 2013 г. фирма Kraft Curing Systems пополнила ассортимент выпускаемой продукции гибкими втяжными тепляками-шатрами для твердения сборных бетонных элементов, изделий из предварительно напряженного бетона и бетонных труб. Кроме того, фирма Kraft предлагает стеллажи для выдерживания бетонных блоков, брусчатого и бордюрного камня в процессе твердения.

Усовершенствованная система «Мультиколор»



Новая система Masa Color-Mix с поворотными питателями

Системы типа «Мультиколор»

позволяют изготавливать бетонные изделия с многоцветным лицевым слоем. Принято полагать, что использование трех разных цветов придает поверхности внешний вид под «природный камень». Однако подчас бывает трудно достичь многократного повторения заданного рисунка.

В большинстве систем многоцветной окраски загрузочные бункеры располагаются рядно и параллельно сборному транспортеру, подающему смесь к

камнеформовочной машине. В этом случае ленточные питатели располагаются под прямым углом к сборному транспортеру. За счет их реверсивного движения производится дозирование окрашенной массы на сборный транспортер. Однако реверсивное движение может препятствовать точной дозировке материала.

Точное воспроизведение рисунка

Точности воспроизведения рисунка фирме Masa уда-

лось достичь за счет усовершенствования системы Masa ColorMix путем улучшения точности дозировки массы.

Бункера располагаются над сборным транспортером, а не параллельно ему. Ленточные питатели также находятся на одной оси со сборным транспортером и имеют угол поворота 60°. Благодаря этому удалось уйти от применения реверсивных транспортеров, которые подчас при обратном ходе допускали неконтролируемую про-

сыпь массы. Фирма Masa уже подала патентную заявку на данную модернизированную систему.

КОНТАКТЫ

Masa GmbH

Masa-Str. 2 56626 Andernach/Germany ② +4926329292-0 info@masa-group.com ≯ www.masa-group.com

PEIKKO DEUTSCHLAND

Система из пустотных плит, композитных балок и сталежелезобетонных колонн



Строительный объект расположен в живописном ландшафте недалеко от пограничного стыка Швейцарии, Австрии и Лихтенштейна

При строительстве офиснопроизводственного ния стоимостью в 60 миллионов швейцарских франков в Криссерне на востоке Швейцарии была использована комбинация композитных балок Deltabeam производства фирмы Peikko и сталежелезобетонных колонн. Цель заключалась в том, чтобы быстро построить 5000 м² офисных и 18000 м² производственных площадей при минимальном участии строительно-монтажного персонала. Кроме того, в офисной части возводимого здания необходимо было осуществить безопорное перекрытие пролетов до 16 м.

Привлекательный вид и гибкая планировка

Строительство здания велось в соответствии с требованиями трех крупных компаний, которые планировали в нем разместиться: производителя экскаваторной техники, разработчика систем цифровой печати и монтажного предприятия, специализирующегося на столярных работах. Соответственно, здание длиной 180 м подразделялось на два производственных крыла ицентральную офисную часть.

В процессе проектирования архитектору Карлосу Мартинесу из Бернека (Швейцария) было важно добиться привлекательного внешнего вида зда-

ния при высокой гибкости планировки помещений. Поэтому он стремился к созданию потолочных перекрытий небольшой толщины с как можно меньшим число тонкостенных колонн, снимающих нагрузку. Чтобы реализовать эту задачу быстро и экономично, была использована сборная система, состоящая из композитных балок Deltabeam производства фирмы Peikko, сталежелезобетонных колонн и пустотных плит от фирмы Oberndorfer.

Композитные балки как несущая система перекрытий

Композитная балка Deltabeam производства фирмы Peikko

представляет собой несущую систему перекрытия и состоит из трапециевидного сварного стального профиля с боковыми круглыми отверстиями. На расширенные нижние полки балки можно укладывать различные потолочные системы, например, пустотелые и филигранные плиты, композитные или деревянные настилы. Чтобы придать системе максимальную несущую способность, композитную балку Deltabeam после монтажа замоноличивают. Таким образом, во время монтажа балка представляет собой стальную, а после отверждения бетона композитную конструкцию.

У балки Deltabeam нижняя поверхность является абсолютно ровной, и мешающие нижние пояса не требуются. Руководство фирмы сделало выбор в пользу пустотных плит, для того чтобы перекрытие было относительно легким и по нему можно было ходить сразуже после укладки бетонных элементов, не устанавливая временные опоры.

Снятие нагрузки сталежелезобетонными колоннами

Нагрузку отдельных этажей принимают на себя комбинированные сталежелезобетонные колонны. Они состоят из круглой или квадратной стальной трубы с расположенным внутри несущим стальным сердечником, который в целях пожаробезопасности помещен в бетонную оболочку. На верхнем и нижнем концах колонны установлены стальные плиты, одна из которых, опорная, имеет шип, служащий строительно-монтажному персоналу для позиционирования качающейся опоры в межэтажном перекрытии. Между опорной плитой и бетонным перекрытием строители после позиционирования колонны оставляют зазор примерно в 2 см, который впоследствии заполняется высокопрочным жидким строительным раствором для окончательной фиксации колонны в вертикальном положении.

Безопорные шестнадцатиметровые пролеты

Для того чтобы можно было соединить между собой композитные балки Deltabeam сталежелезобетонные колонны, стандартные соединительные элементы были незначительно модифицированы, так, чтобы они могли без проблем соединяться между собой, как в модульной системе. Благодаря такой комбинации стандартных соединительных элементов удалось возвести безопорные шестнадцатиметровые пролеты.



На строительство отдельных этажей потребовалось всего лишь пятнадцать дней, что, в сравнении с традиционными методами строительства, означает существенную экономию времени. К тому же монтажные работы смогла провести небольшая бригада из пяти человек. В общей

сложности на этом объекте в Криссерне было установлено 162 сталежелезобетонные колонны, а также уложено $5\,000\,\mathrm{m}^2$ перекрытий из пустотных плит и установлено $588\,\mathrm{m}$ композитных балок Deltabeam.

КОНТАКТЫ

Peikko Deutschland GmbH Brinker Weg 15 34513 Waldeck/Germany ② +49563499470 peikko@peikko.de



Российские производители ЖБИ встречаются в Москве



На выставке ConTech/PreCast отмечалась высокая посещаемость все три дня ее работы

Что ожидает российскую строительную отрасль и производство ЖБИ? Вопреки или как раз благодаря продолжающемуся политическому кризису вопрос этот сейчас в России не дает покоя всем специалистам, работающим в упомянутых сферах. Соответственно этому велик был наплыв посетителей на Международном строительном форуме «Цемент. Бетон. Сухие смеси», проходившем в Москве со 2 по 4 декабря 2014 г., который должен был дать ответ на вышеупомянутый вопрос. В форуме впервые принималучастие отраслевой журнал BFT International.

Программа форума включает в себя выставку и научную конференцию. Организатором выступает ООО Алит

Информ при участии Ассоциации строителей России и Национального агентства малоэтажного и коттеджного строительства (НАМИКС).

Форум проходит под патронажем российского парламента, Минстроя России и мэрии Москвы. Это в России является важным условием дол-

CO CON-tech.ru

KPUCTMAH
9H

INT RITERBATIONA

Главный редактор BFT International Кристиан Ян вел на русском языке подиумную дискуссию «Современные технологии производства сборных элементов. Европейское ноу-хау», организованную его журналом.

госрочного успеха мероприятия и одновременно гарантией участия в нем ключевых фигур из властных структур и деловых кругов.

Форум журнала BFT International по сборным элементам

В павильоне № 7 выставочного комплекса Экспоцентр, в самом центре политической и экономической столицы России, площади были раскуплены полностью. В общей сложности 156 предприятийсмежников представили свою продукцию и услуги, среди них такие известные производители станков и оборудования, как фирмы Teka, Eirich, Meka, Doubrava, B+S и Nordimpianti. В течение всех трех дней работы выставки

экспоненты могли радоваться большому количеству посетителей.

Огромный интерес вызвала также специализированная конференция и подиумная дискуссия отраслевого журнала BFT International под названием «Современные технологии производства сборных элементов. Европейское ноу-хау». Подиумную дискуссию вел на русском языке главный редактор журнала Кристиан Ян. Около 150 участников конференции смогли услышать доклады представителей известных вузов, таких как Федеральная политехническая школа Лозанны или Университет Лафборо, а также специалистов предприятий и строительных ведомств Москвы. В частности, были зачитаны доклады «Строительство с использованием сборных бетонных элементов: от проектирования до реализации» и «Сталефибробетон с улучшенными пластическими характеристиками».

Экскурсия на крупное предприятие

Еще одним кульминационным событием международного форума стало посещение на третий день его работы завода ЖБИ ДСК «Град» группы компаний «Мор-



Участники организованной журналом ВFT подиумной дискуссии заслушали доклады ученых из Великобритании, Италии, Швейцарии, Чехии и России

тон», специализирующейся на строительстве и девелопменте. В 8-м номере журнала BFT International за 2014 г. мы в специальном репортаже уже рассказывали о состоянии дел с расширением завода летом 2014 г. За прошедшее время в цехах предприятия, расположенных недалеко от деревни Котово, примерно в 65 км от МКАД к юго-западу от Москвы, смонтировано и запущено в эксплуатацию в тестовом режиме практически все оборудование.

В первом пролете цеха установлена линия фирмы Elematic с шестью подогреваемыми стендами для производства многопустот-

ных плит перекрытия; во втором находятся столыкантователи и кассетные формы производства фирмы Weckenmann, в том числе для изготовления элементов сэндвич-панелей, балок и ферм; в третьем и четвертом пролетах цеха расположены компоненты линии циркуляции поддонов от фирмы Sommer Anlagentechnik для производства стеновых сэндвич-панелей, а также опалубочные роботы и камеры отверждения. На подмостках над линией фирмы Sommer размещен участок производства арматуры. В настоящий момент запущены полностью автоматизированный склад

и линия подачи текстурных матриц RECKLI к производственным столам для изготовления трехслойных стеновых панелей. Российская фирма «Оптим-Кран» поставила 64 крана.

Следующий строительный форум «Цемент. Бетон. Сухие смеси» с конференцией и выставкой пройдет в Москве в ноябре 2015 г. Желающие принять в нем участие в качестве экспонентов, докладчиков или посетителей могут получить всю необходимую информацию в редакции журнала BFT International или у организатора мероприятия — ООО Алит Информ.

КОНТАКТЫ

ООО Алит Информ

ул. Инструментальная, 3Б, офис 218 197022 Санкт-Петербург/Россия € +781238065-72 info@alitinform.ru ≥ www.alitinform.ru

BFT International

Avenwedder Str. 55
33311 Guetersloh/Germany
Monika Kaemmerer
© +4952418089-364
monika.kaemmerer@bauverlag.de

→ www.bft-international.com



WAYSS & FREYTAG

Кислотоустойчивый бетон для канализационных труб и шахтных стволов

Благодаря модернизации подземных канализационных сооружений между Дортмундом и Динслакеном удалось улучшить экологическую ситуацию в бассейне реки Эмшер и существенно повысить качество жизни более 2 млн. человек, проживающих в этой местности. В настоящее время, помимо прочего, строится канализационный трубопровод, так что существующий ныне открытый канал в будущем будет служить только для отвода ключевой и дождевой воды. Большой конкурсный подряд на строительство ВА30 получила компания Wayss & Freytag Ingenieurbau AG в рамках всего крупного проекта реконструкции в бассейне Эмшера общим объемом 2,5 млрд. евро. В ходе работ для 112 отдельных участков длиной от 20 до 1.114 м было изготовлено около 47 км канализационных труб и 80 шахтных сооружений глубиной до 30 м из высококачественного бетона с повышенной кислотоустойчивостью.

Требования к кислотоустойчивому бетону

Чтобы гарантировать необходимую долговечность новых канализационных сооружений с минимальным сроком эксплуатации 100 лет, были выставлены высокие требования в отношении кислотоустойчивости шахтных сооружений и канализационных труб.

Состав кислотоустой чивого бетона определяется основными показателями, такими как класс предела прочности бетона при сжатии С35/45 (для бетона, используемого для изготовления труб: С50/60), классы экспозиции XCA, XD2 и XA3 (CM2 только для бетона, используемого для изготовления труб). Кроме того, существуют дополнительные технические требования, например: верхний предел прочности бетона при сжатии в возрасте 28 суток должен составлять 85 H/мм² (для бетона, используемого для изготовления труб:



Стальная опалубка для производства бетонных труб

90 H/мм²), используемый цемент должен быть сульфатостойким.

Потребовались обширные предварительные исследования свойств свежего и схватившегося бетона, удобоукладываемости и времени ее сохраняемости. С производителем товарного бетона был заключен договор на производство и поставку бетона для шахтных стволов и труб, включая монтаж бетоносмесительной установки. Состав кислотоустойчивого бетона для изготовления сборных труб и строительства шахтных стволов методом скользящей опалубки был оптимизирован с учетом сезонного изменения температуры.

Строительство шахтных стволов с использованием бадьи-ковша для бетонирования

Для строительства преимущественно круглых шахтных стволов с толщиной стенки от 0,80 до 1,20 м методом скользящей опалубки использовался специальная бадьяковш для бетонирования. Перед началом строительства были проведены предварительные исследования свежего бетона, чтобы определить изменение температуры в течение 72 часов, время сохраняемости удобоукладываемости бетонной смеси при имеющихся условиях окружающей среды и необходимое количество замед-



Установка чехла на бетонную трубу для выдерживания

лителя схватывания в качестве добавки.

Изготовление канализационных труб

Для изготовления канализационных труб диаметром от DN 1600 до DN 2800 и толщиной стенки от 20 до 40 см в районе Шальке города Гельзенкирхен был построен завод по производству железобетонных труб Gelsenkirchener Rohrwerk. Специально разработанная трубная опалубка состоит из наружной опалубки и стальной опалубки сгидравлическим запиранием, являющейся ядром конструкции (рис. 1). Для изготовления пространственных арматурных каркасов с длиной секции до 4 м методом точечной сварки применялись сварочные автоматы. Используемый укладчик-уплотнитель с внутренними вибраторами автоматически настраивается на любой диаметр кольца.

После выдержки в опалубке для твердения в течение минимум 8 часов бетонные трубы, армированные соответствующим образом и установленные на нижнюю муфту, в течение 72 часов хранятся под чехлом, защищенные от высушивания (рис. 2). Затем в течение как минимум шести дней трубы в вертикальном положении хранятся на складских площадках. Транспортировать трубы на место установки в шахтные



Вакуумное подъемное устройство для транспортировки бетонных труб с завода или со складской площадки к шахтному стволу

стволы можно не ранее чем через 15 дней после изготовления; перед транспортировкой каждая труба проходит контроль качества для выявления дефектов конструкции и бетонирования.

Для подъема и перемещения труб на заводе Gelsenkirchener Rohrwerk и в шахтных стволах используется вакуумное подъемное устройство (рис. 3). Его применение позволило отказаться от установки подъемных анкеров на арматуру. Большая часть канализационных трубопроводов прокладывается

путем бестраншейного способа микротоннелирования (горизонтально-направленным бурением) из шахтных стволов.

Производство и строительство в соответствии с графиком

С начала строительных работ в 2012 г. в канализационном канале, на момент написания данной статьи, общая длина которого составляет 47 км, было проложено около 13 км бетонных труб, три шахтных ствола, построенных методом скользящей опалубки; в первых шахтах уложен кислотоустойчивый бетон. На трубном заводе Gelsenkirchener Rohrwerk идет плановое производство с постоянным улучшением технологических процессов и логистики. Работы по подряду на строительство ВА30 продолжатся, как планировалось, до конца 2016 г.

КОНТАКТЫ

Wayss & Freytag Ingenieurbau AG

Eschborner Landstr. 130-132 60489 Frankfurt/Germany (f) +49697929-0 info@wf-ib.de

→ www.wf-ingbau.de

BERDING BETON

Сборные бетонные элементы для очистки сточных вод

В ходе реставрации вольтерсбургской мельницы под Юльценом в было создано биоплато. Чтобы сэкономить время и средства, руководители строительства решили изготовить осветлительный бассейн из бетонных сборных элементов. Водяная мельница и различные здания, в том числе и исторические, расположенные в идиллической местности между лиственным лесом и проточным водоемом посреди Люнебургской вересковой пустоши, вызывают всеобщий интерес. Они были на высоком профессиональном уровне восстановлены безработной молодежью с участием местных предпринимателей.

«Несколько сотен безработных участвовало в реставрации зданий до полного их восстановления, — рассказывает Жерар Миннард, пресс-секретарь объединения IDA (Integration durch Arbeit). — Особое внимание при этом уделялось экологии. Для водоотведения мы искали экологичное решение и остановили свой выбор на биоплато».

Сборные бетонные элементы как экономичная альтернатива

Биоплато представляют собой полностью биологические очистные сооружения, с помощью которых сточные воды сначала механически направляются в ямы-отстойники, где задерживаются прежде всего осаждаемые и плавающие веще-



Использование сборных элементов из монолитного бетона позволило существенно сократить время монтажа

ства. После этой предварительной очистки сточные воды стекают в водоотливной шахтный ствол. Отсюда они перекачиваются на отмель, где проходят через песочный фильтр. Сточные воды, очищенные находящимися в почвенном фильтре микроорганизмами, собираются дренажными трубами и через шахтный ствол отводятся в находящуюся рядом реку Випперау. Таким образом, очистное сооружение состоит из поля с биоплато, расположенных под землей компонентов грязеуловителя, бассейнов предварительного осветления и небольшой насосной станции.

«Первоначально мы планировали изготовить грязеуловитель и примыкающие к нему бассейны для предварительного осветления из монолитного бетона. Однако из-за длительного монтажа в зоне грунтовых вод затраты на откачивание воды были бы большими, — поясняет Герхард Ноак, руководитель строительных работ фирмы GPR Rohrleitungsbau из Бад-Боден-

тайха. — Поскольку весь проект реставрации вольтерсбургской мельницы финансируется за счет пожертвований, для нас было важно найти экономичную альтернативу».

Специальное предложение фирмы Berding Beton GmbH, предполагавшее использование сборных бетонных элементов, позволило сократить первоначально запланированное время монтажа до трех дней. Благодаря этому затраты оказались намного ниже, чем могли бы быть при способе строительства, принимавшемся в расчет ранее. Площадь основания грязеуловителя — 4,70 x 3,70 м, а блока предварительного осветления, состоящего из двух камер — 5,70 х 3,50 м. Таким образом, блок механической предварительной очистки имеет объем около 50 м³. Сборные элементы массой около 38 т пришлось устанавливать с помощью крана грузоподъемностью 250 т.

Сокращение времени монтажа и отсутствие запаха при эксплуатации

Не только сокращение времени монтажа было определяющим фактором при выборе сборных бетонных элементов. «Проблемой при отводе сточных вод

является образование агрессивных продуктов разложения, продолжает Ноак. — Как раз при малой скорости течения или при длительном времени течения значение рН снижается, и происходит быстрое органическое загрязнение сточных вод, вследствие чего образуется дурно пахнущий сероводород». Если сернистая вода вступает в химическую реакцию с конденсационной водой на стенках шахтного ствола, происходит так называемая биогенная коррозия бетона, обусловленная действием серной кислоты (BSK). Агрессивные кислоты могут стать причиной серьезных конструктивных повреждений с далеко идущими последствиями.

«Мы не могли исключить того, что при эксплуатации очистного сооружения не произойдет снижение значения рН, поэтому обсудили с сотрудниками Berding возможные меры противодействия. Поскольку эта компания является специалистом по сооружению сборных железобетонных шахт, решение было найдено очень быстро», — одобрительно отметил Герхард Ноак.

Так, была предусмотрена достаточная вентиляция, благодаря которой при эксплуатации сооружения практически полностью отсутствуют запахи. Кроме того, на внутренние поверхности резервуаров было нанесено многослойное покрытие на основе эпоксидной смолы, которое при малой механической нагрузке на поверхности во время эксплуатации является хорошим средством против биогенной коррозии бетона под действием серной кислоты. В настоящее время создание биоплато завершено, и оно безупречно работает.



Berding Beton GmbH

Industriestr. 6 49439 Steinfeld/Germany (r) +49549287-0 info@berdingbeton.de → www.berdingbeton.de



Сборные элементы массой около 38 т пришлось устанавливать с помощью крана грузоподъемностью 250 т

Канализационный коллектор большой мощности и высокого качества

Согласно исследованию. проведенному Немецкой ассоциацией предприятий водного хозяйства, водоотведения и утилизации отходов (DWA), около 17% трубопроводов коммунальной канализации в Германии подлежит ремонту. Самая распространенная причина этого — старость канализационной сети. Лишь около трети немецких канализационных коллекторов была построена в последние 25 лет. Большая же их часть, а именно 36%, имеет срок службы от 26 до 50 лет. Остальные работают и того

Наиболее часто отказы случаются из-за повреждения старых соединений, для выполнения которых ранее не имелось устройств засверливания. Ущерб наносят также трещины в системах трубопроводов, возникающие вследствие большой интенсивности движения транспорта, особенно грузовых автомобилей.

Недавно в немецком городе Оснабрюк на улице Корнштрассе была модернизирована канализационная система длиной 450 м, которой как раз исполнилось 100 лет. Для того, чтобы обеспечить ей срок службы еще на следующие 50-100 лет, использовали компоненты, отвечающие особым требованиям к качеству.

Задача — предотвратить загрязнение окружающей среды

Однако не только возраст, но и сильные дожди последних лет побудили городские коммунальные службы Оснабрюка к действиям. «Реконструкция раздельной системы канализации на Корнштрассе была необходима, так как канализационные коллекторы уже имели трещины и были негерметичны. Поэтому было невозможно на длительную перспективу гарантировать надлежащее отведение воды. Кроме того, существовала опасность опасного загрязнения грунтовых вод», — поясняет Даниела Фиге, главный инженер отдела водоотводных сетей и сооружений городских коммунальных служб Оснабрюка.

Поэтому уже в 2013 г. начали прокладку нового бетонного коллектора дождевой канализации. Исходя из соображений гидравлики, поперечное сечение канала было увеличено с 1 до 1,2 м. «Благодаря этому теперь дождевой коллектор имеет достаточную пропускную способность, чтобы справиться и с сильными дождями», — говорит Фиге.

Параллельно с работами на канализационном коллекторе были обновлены ответвления трубопроводов, идущие к зданиям, поскольку они также имели признаки различных повреждений. Особую проблему представил имеющийся газопровод высокого давления диаметром 20 см.

«Газопровод высокого давления должны были пересекать не только прокладываемые заново соединительные отводы трубопроводов, но и коллектор дождевой канализации, — объясняет главный инженер. — В зоне газопровода высокого давления дождевой коллектор был выполнен не из круглых бетонных труб, а из прямоугольных бетонных блоков, чтобы сделать возможным пересечение».

Предварительно собранная крепь шахтного ствола

Для соединения новых канализационных труб, прокладываемых на Корнштрассе, с име-

юшейся канализационной системой на улице Брамшерштрассе фирма Betonbauteile Kleihues из Эмсбюрена изготовила крепь шахтного ствола из бетона массой 24 т и размером 2,5 м в высоту и 3 м в длину и ширину.

Еще одной особенностью является предварительная сборка крепи шахтного ствола из элементов на заволе-изготовителе. «Вместо того, чтобы соединять отдельные стенки шахтного ствола на строительной площадке, что сопряжено с большими затратами, вся конструкция уже была предварительно собрана на нашем заводе», — поясняет инженер Пауль-Мартин Гросскопфф, генеральный директор фирмы Kleihues Betonbauteile.

КОНТАКТЫ

Kleihues Betonbauteile GmbH & Co. KG

Siemensstraße 21 48488 Emsbüren/Germany (r) +49 (0) 59039303-0 info@kleihues-beton.de

→ www.kleihues-beton.de

Fachvereinigung Betonrohre und Stahlbetonrohre e.V. (FBS)

Schloßallee 10 53179 Bonn/Germany (r) +49 (0) 228-9545644 Info@fbsrohre.de

a www.fbsrohre.de



ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО → Посещение предприятия

Производитель труб Finger Betonfertigteile и компания BFS Betonfertigteilesysteme, выпускающая оборудование для изготовления железобетонных изделий, совместными усилиями разработали технологию производства труб Ecoresist. Трубы отличаются стойкостью к агрессивной среде сточных вод и имеют высокий рыночный потенциал.

Долговечность, эксплуатационная пригодность и абсолютная герметичность

Благодаря установке фирмы BFS для запрессовывания футеровки серийное производство труб не представляет какойлибо сложности.



Увеличение объема продаж является сегодня для предприятий Европы настоящей проблемой. Национальные рынки полностью сформированы. На каждый продукт приходится дюжина производителей. Регионы реализации и ценовые сегменты уже давно распределены. Итак как в соседних европейских странах ситуация, как правило, такая же, то географическое расширение зачастую не является подходящим решением.

Единственное, что остается, это развитие за счет инноваций. Что справедливо и под землей, — по крайней мере, на это надеются производитель труб фирма Finger Betonfertigteile и машиностроительная компания BFS Betonfertigteilesysteme. Эти предприятия в тесном сотрудничестве разработали технологию изготовления новой трубной системы, а также необходимое оборудование для ее производства.

Абсолютная герметичность

Перед конференц-залом в административном здании завода железобетонных конструкций г. Вестер-

бургер установлен прототип трубы Ecoresist. Железобетонная наружная труба соответствует требования стандартов DIN EN 1916 и DIN V 1201, а полимерная футеровка, облицовывающая всю поверхность трубы от раструба до суженного конца, устойчива к воздействию высокого давления при промывке и соответствует стандарту DIN 8061. «Железобетонная оболочка придает трубе необходимую статическую прочность, а облицовка обеспечивает устойчивость к агрессивному воздействию сточных вод и защищает от коррозии», — утверждает Бернд Тильманн, управляющий директор Finger Beton Westerburg GmbH & Co. KG, филиала компании Finger Beton.

Так как футеровка запрессована в железобетонную трубу, отсутствуют какие-либо соединения с прилегающей бетонной облицовкой, которые передавали бы растягивающее усилие (см. врезку «Есогезіst — процесс производства» на стр. 15). Поэтому продольные напряжения, возникающие из-за перепадов температуры в канализационном канале, не приводят к проблемам с футеровкой.

Конечно же, важной является герметичность не только отдельной трубы, но и стыков труб. «Поэтому раструбы и суженные концы каждой трубы Ecoresist облицованы ударопрочными и плотно прилегающими вкладышами, отлитыми из полимерных материалов. Получаемые таким образом сдвигоустойчивые и одновременно сгибающиеся под углом стыки являются сутью представленной разработки», — подчеркнул Мартин Франц, технический директор группы Finger.

Благодаря такой геометрии трубные соединения герметичны, в том числе, и в тяжелейших условиях эксплуатации канализационной системы. Прежде всего, это касается тех случаев, когда из-за сдвигающей нагрузки суженный конец одной трубы входит в раструб смежной трубы. Зазор зоны смыкания в нижней части трубы уменьшается до нуля, а в верхней части он становится максимальным, при этом стык остается герметичен даже при смыкании под углом.

При проведении продолжительного испытания, длившегося более 2375 часов, Государственная лаборатория по испытанию материалов г. Дармштадт (MPA Darmstadt) подтвердила абсолютную водонепрони-

ECORESIST — ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА

Оборудование по производству трубных систем Ecoresist включает в себя машину с роликовой головкой и встроенной новой установкой для запрессовывания облицовочной трубы. Важнейшими частями запрессовочного оборудования являются пресс-головка и подвижный запрессовочный дорн с гидравлическим устройством для перемещения вверх-вниз.

В начале цикла конусообразная, суживающаяся пресс-головка устанавливается в рабочее положение в поворотном столе. Головка находится под поворотным столом и не доступна для оператора.

Рука манипулятора устанавливает готовую желтую облицовочную трубу из полимерного материала на поворотный стол поверх пресс-головки. После этого запрессовочный дорн (трехметровый стальной формовочный стержень) выдвигается из верхней части стальной рамы установки и вводится сверху в облицовочную трубу.

Механическая блокировка

После того, как запрессовочный дорн полностью находится в облицовочной трубе, он соприкасается с пресс-головкой на уровне поверхности поворотного стола и происходит механическая блокировка. Затем составной блок из головки, дорна и надетой облицовочной трубы поднимется вверх в исходное положение дорна.

Одновременно с этим, на втором производственном участке изготавливается железобетонная труба. Поворотный стол разворачивается на 1800 и перемещает опалубку с новой бетонной трубой на участок запрессовки.

Составной блок из головки, дорна и надетой облицовочной трубы опускается вниз и узким концом конусовидной прессовочной головки проходит через армированную свежеприготовленную бетонную трубу по всей длине стальной трубной опалубки. После этого пресс-головка фиксируется в своем исходном положении в поворотном столе, происходит расцепление с запрессовочным дорном, который также возвращается в исходное положение. Облицовочная труба остается заключенной в оболочку из свежеприготовленного бетона, который крепко удерживает ее.







Автоматическая рука манипулятора захватывает желтую облицовочную трубу и устанавливает ее на участок запрессовки машины с роликовой головкой.

Запрессовочный дорн вводится сверху по всей длине готовой облицовочной трубы и сцепляется с пресс-головкой.

Мастер цеха Ахим Шварцактивно участвовал в разработке производственной технологии, делясь своими знаниями и рабочим опытом.

ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО → Посещение предприятия



Командный дух налицо: тесное сотрудничество Бернда Тильманна, управляющего директора компании Finger Beton Westerburg GmbH & Co. KG, и Клауса Мюллера, управляющего директора компании BFS Betonfertigteilsysteme GmbH, привело к созданию системы Ecoresist

цаемость трубного соединения Ecoresist при давлении 2,5 бара в вышеназванных предельных условиях.

Простая интеграция

В производственном цехе завода в городе Вестербург стоит прототип машины по производству трубной системы Ecoresist. Это обычная машина с роликовой

головкой. В ней используется новинка — установка для запрессовывания футеровки, разработанная компанией BFS. «Запрессовочное оборудование легко внедряется в уже существующую линию производства труб с использованием машин с роликовыми головками», утверждает Клаус Мюллер, управляющий директор компании BFS Betonfertigteilesysteme. По его словам, «это оборудование совместимо со всеми традиционными системами и не занимает много места».

В результате дооснащения своего оборудования запрессовочной установкой BFS производители железобетонных труб могут без существенных затрат освоить новую сферу деятельности и благодаря высококачественным трубам Ecoresist привлечь новых заказчиков.

При проектировании нового оборудования разработчики уделили особое внимание максимально быстрой переналадке.

«Чтобы на оборудовании BFS Soverän перейти с одного внутреннего диаметра трубы Ecoresist на любой другой диаметр, понадобится всего около 35 минут», — сообщает г-н Мюллер. Кроме того, производство железобетонных труб и систем Ecoresist на установке с запрессовочным устройством можно выполнять поочередно. По словам г-на Мюллера, переналадка занимает всего 15 минут.

До 320 труб за смену

Компания BFS постаралась разработать максимально простое и удобное в использовании оборудование. Оно включает в себя лишь несколько составных







Трубное соединение является, по мнению Мартина Франца, технического директора группы Finger, сутью описанной разработки.

частей. Пульт управления интуитивно понятный. Рабочие, изготавливающие железобетонные трубы, сумеют производить также трубы Ecoresist, поэтому не понадобится привлекать дополнительную рабочую силу.

Объем выпускаемой продукции говорит в пользу новой разработки: с помощью модифицированного производственного оборудования компания Finger Beton в настоящее время может изготавливать 600 метров трубной системы Ecoresist или 200 труб стандартной длиной 3 метра. «Если установить машину с роликовой головкой для производства железобетонных труб типа BFS Soverän, то объем продукции можно увеличить до 40 труб в час или 320 труб за восьмичасовую рабочую смену», — утверждает г-н Мюллер.

КОНТАКТЫ

Finger Beton Westerburg GmbH & Co. KG

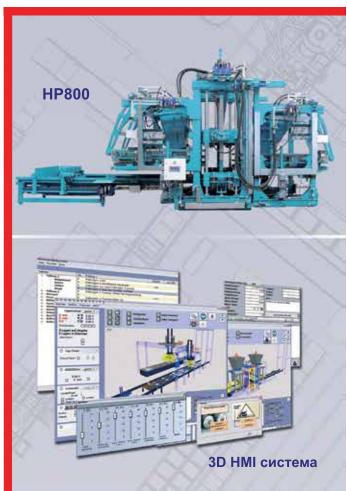
Industriestraße 3 56457 Westerburg/Germany (*) +49 2663 96808-0 info@finger-beton.de

→ www.finger-beton.de

BFS Betonfertigteilesysteme GmbH

Dr.-Georg-Spohn-Str. 31 89143 Blaubeuren/Germany © +49 7344 9603-0 info.bfs@casagrandegroup.com

→ www.bfs-casagrande.de





Специалист по:

- Бетоноформовочному оборудованию
- Бетоносмесительным установкам
- Установкам для обработки поверхности
- Специфическим роботоуправляемым установкам



Fon: +49 4921 584 0

- Fax: +49 4921 584 128
- www.frima-emden.de •
- post@frima-emden.de

ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО → Посещение предприятия

Предприятие D'Agostini, расположенное в г. Порту-Алегри на юге Бразилии, производит бетонные трубы, элементы канализационных колодцев, клинкер и другие железобетонные изделия для ремонтных и восстановительных работ, а также инфраструктурных объектов. С 2013 года здесь в эксплуатации находится сварочная машина для арматурных сеток и каркасов, выпущенная на заводе MBK Maschinenbau.

Высокопроизводительная машина сварки арматурных каркасов для Порту-Алегри

Более 30 лет назад, после основания предприятия в 1961 году, компания МВК Maschinenbau GmbH из немецкого города Кисслегг расширила сферу своей деятельности по освоению латиноамериканского рынка. Две первые сварочные машины для арматурных каркасов были проданы в Сан-Паулу в июле и ноябре 1993 года. С тех пор МВК получила известность в Бразилии и начала поставлять оборудование, как в Сан-Паулу, так и в Сальвадор-да-Байя и Порту-Алегри. В столице штата Риу-Гранди-ду-Сул, городе Порту-Алегри, рабо-

тает компания D'Agostini Industria de Concreto Ltda, которая уже 35 лет производит различные железобетонные конструкции для ремонтных и восстановительных работ, а также объектов инфраструктуры. В их число входят железобетонные и бетонные трубы всех видов для сточных и ливневых вод, а также бытовой канализации, соответствующие требованиям стандарта NBR 8890. Кроме них производятся железобетонные прямоугольные профили различных сечений для канализационных сетей, части канализационных колодцев с уплот-



Фото: D'Ago

нительной манжетой для сточных и ливневых вод, шкафы управления в соответствии с требованиями стандартов DMAE и CORSAN, готовые стеновые конструкции различных форм и видов, элементы ограждений, материалы для плотин, бетонные перекрытия, бетонный бордюрный камень, клинкер различной толщины и ширины, а также доборные элементы, выполненные по индивидуальному заказу.

В 1979 г. основатель компании Вальдир Д'Агостини начал свою деятельность по производству готовых конструкций для прачечных, уличных фонарей и отстойных ям. В настоящее время предприятие является одним из крупнейших производителей железобетонных изделий, используемых в ходе ремонтных и восстановительных работ по всей Бразилии. Компания D'Agostini — участник бразильского Союза производителей железобетонных труб АВТС, в который входит более 150 компаний.

Меры для прироста выхода на 15%

В сентябре 2012 года компания МВК поставила на предприятие D'Agostini машину для сварки арматурных каркасов серии BSM 190-R, которая была введена в эксплуатацию в апреле 2013 года. С ее помощью можно изготавливать круглые арматурные каркасы из 12 продольных прутков диаметром от 220 до 1900 мм и длиной 3000 мм. Особенностью этой сварочной машины является возможность увеличения ее мощности по желанию заказчика для повышения производительности. Начальник коммерческого отдела компании МВК Сусана Фернандес курирует Бразилию: «Эта опция обеспечивает существенное увеличение объемов производства (до 15%) в кратчайшие сроки. Кроме того, LAN и WLAN-подключения позволяют производить дистанционное обслуживание и удаленную диагностику для устранения неисправностей, а также регулярно загружать обновления прямо из Германии».

Фелипе Д'Агостини, младший управляющий директор заказчика компании МВК, добавляет: «Созданное моим отцом Вальдиром Д'Агостини предприятие работает более 35 лет и насчитывает сегодня свыше 100 сотрудников. Здесь производится широкий и разнообразный ассортимент готовых железобетонных изделий, качество которых постоянно контролируется. Введение в эксплуатацию новой сварочной машины компании МВК для арматурных каркасов позволило нам добиться максимально качественного и быстрого производства стальной арматуры и превосходных результатов при изготовлении железобетонных изделий. Благодаря использованию новой технологии мы можем отнести себя к крупнейшим и самым современным производителям железобетонных конструкций в общенациональном масштабе».

Если раньше арматурные каркасы сваривались вручную силами пяти человек, то сегодня это делает один оператор, затрачивая при этом намного меньше времени. Следствием этого является и более низкий процент брака.



Управляющий производством Санто Жоси Лиал Рейс, коммерческий директор Луис Фернандо Ардуин и младший управляющий директор Фелипе Д'Агостини (справа налево) представляют редактору ВЕТ Сильвио Шаде новую сварочную машину производства МВК

Большая часть оборудования — из Бразилии

Остальное производственное оборудование почти без исключения поставляют бразильские производители. Опалубка для труб и колодезных элементов приобретается в компании Menegotti Máquinas e Equipamentos Ltda из соседнего штата Санта-Катарина или изготавливается самостоятельно. Цеховые краны поставляет фирма Schwanke — бразильский производитель из соседнего муниципалитета Кашуэйринья.

В 2012 году на заводе D'Agostini был зарегистрирован пик производительности — 4000 м³ бетона в месяц, достигнутый, в том числе, за счет использования бетоносмесительной установки Betonmac SA с объемом готового замеса 1000 л. Компания Betonmac SA — один из немногих иностранных поставщиков из аргентинского города Кордова. Этот рекорд стал возможным также благодаря значительному росту заказов после того, как были выделены бюджетные средства (РАС) на восстановление и развитие инфраструктуры.

Строительство нового завода уже началось

Находясь в постоянном поиске более эффективных способов удовлетворения рыночного спроса на готовые конструкции для восстановительных работ и инфраструктуры, компания D'Agostini приступила к строительству новых заводских помещений на новой территории в столичном регионе. После завершения этапа планирования, проведения экологической экспертизы и сооружения нового завода на площади 10 гектаров можно будет говорить об увеличении производственных мощностей в три раза. Проектирование было поручено известному архитектурному бюро Burger Arquitetos. Сумма инвестиций составила около 25 млн. реалов (около 8 млн. евро). Предприятие имеет в распоряжении новое, полностью автоматизированное оборудование для дозировки бетонной смеси, поставленное



Доставка готовой про-ДУКЦИИ...

компанией Companhia Industrial Brasileira Impianti, что позволяет увеличить ежемесячную производительность в три раза: с 3 360 тонн бетона в настоящее время до более 10 100 тонн бетона в будущем. Это оборудование оснащено двумя вертикальными бетономешалками CIBI объемом 1500 л и может изготавливать в среднем 40 м³ бетона в час.



...осуществляется на собственных грузовых автомобилях фирмы

Готовые железобетонные конструкции для новых заводских помещений планируется производить собственными силами на существующем оборудовании. Позже, возможно, потребуется новое оборудование. Сварочная машина МВК для арматурных каркасов останется и на новом предприятии центральным элементом производства. Поэтому необходимо расширить линейку продукции для завоевания новых сегментов рынка.

90% заказчиков — государственные организации

«Лишь 10% наших клиентов — частные заказчики», — продолжает рассказывать Фелипе Д'Агостини. «Большая часть продукции поставляется в государственный сектор в южных штатах Риу-Грандиду-Сул и Санта-Катарина посредством прямых и непрямых продаж, а также в результате участия в тендерах».

В 2014 году рынок железобетонных готовых конструкций для восстановления и ремонта объектов инфраструктуры пережил спад почти на 65% по сравнению с предыдущим годом. Возможная причина такого ухудшения конъюнктуры может заключаться в президентских выборах 2014 года. Обычная практика в этот период состоит в удерживании действующим правительством федеральных средств до конца выборов.

Компания D'Agostini старается нейтрализовать последствия этого спада, концентрируясь в первую очередь на профессиональном образовании своих сотрудников и осваивая новые сегменты рынка. Положительными факторами являются также высокие производственные мощности, строжайшее соблюдение технических норм и стандартов, собственная лаборатория, а также система управления качеством работы сотрудников и непосредственно рабочих процессов.

КОНТАКТЫ

MRK Maschinenhau GmbH

Friedrich-List-Str. 19 88353 Kisslegg/Germany (r) +49 7563 9131-0 info@mbk-kisslegg.de

→ www.mbk-kisslegg.de

D'Agostini

Indústria de Concreto Ltda. Est. Martin Felix Berta, 3098 CEP 91270-650 Porto Alegre - RS/Brazil (C) +55 51 3382 1400 info@dagostini.com.br → www.dagostini.ind.br



7 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

WECKENMANN

Новый облик Воронежской области

Воронежский ДСК после серьезной реконструкции собственного завода КПД вводит в эксплуатацию производственную линию Weckenmann

Воронежский ДСК является одним из крупнейших предприятий юга России. Завод КПД-3, входящий в состав ОАО «Домостроительный комбинат», после реконструкции в 2013 году запустил новую циркуляционную линию, бетоносмесительный цех, пять кассетных форм и две линии адресной подачи. Оборудование поставлено фирмой Weckenmann, одним из лидеров на российском рынке оборудования, производящим ЖБИ для крупнопанельного домостроения. Реконструкция и модернизация завода с применением энергоэффективных технологий стала инновационным про-вать конкурентные преимущества современного индустриального домостроения в Воронежской области. За счет вложения в новое оборудование Воронежский ДСК укрепил свои позиции на рынке, что, учитывая рост домостроения в этом регионе, как нельзя более актуально. По настоящему дружеские отношения позволяют надеяться, что компании и впредь будут заниматься совместной реализацией новых проектов.

В июне 2012 года стороны заключили контракт на поставку комплекта оборудования для производства современных железобетонных изделий, и уже через полтора года был подписан акт ввода оборудования в эксплуатацию. Здесь нужно отметить высокий профессионализм ответственных со стороны ДСК в лице заместителя гене-



Циркуляционная линия осуществляет производство наружных стеновых панелей в трехслойном исполнении



Очищенная палета



Одна из двух линии адресной подачи фирмы Weckenmann

рального директора по производству Валерия Дмитриева и руководителя проекта Игоря Тоньшева. Благодаря совместной работе двух сторон под руководством профессионалов все вопросы решались оперативно, а личный подход к реализации проекта соединил всех в одну команду. «Мы делали одно дело, и у нас была одна общая цель, которую мы успешно реализовали», — сказал Вадим Грюнвальд, руководитель проекта со стороны Weckenmann. Работы проводились в несколько этапов, поскольку задача осложнялась необходимостью проведения реконструкции без остановки производства изделий для существующей серии панельных домов. Поэтапный демонтаж и монтаж оборудования БСЦ позволил выполнить это условие — выпуск продукции не прекращался ни на один день. Параллельно с монтажом оборудования шли работы по проектированию новой серии жилых домов из крупнопанельных изделий. К моменту запуска нового оборудования эти работы были завершены, и в октябре 2013 года начался выпуск элементов для домов новой серии.

Реконструкция завода

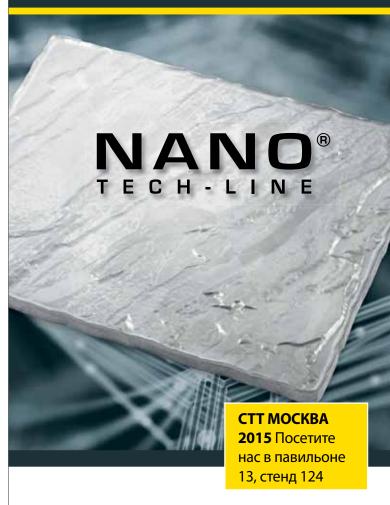
В августе 2012 года, вскоре после того, как контракт был

заключен, началась масштабная реконструкция. В третьем технологическом пролете ранее находилась линия по производству плит перекрытия цоколя и кровли с 2-х ярусными щелевыми пропарочными камерами, а после реконструкции в нем разместили кассетные установки. В четвертом технологическом пролете располагались сразу два цеха: арматурный и сантехнических заготовок, позже здесь установили линию циркуляции палет.

В январе 2013 года в обоих цехах велись в основном земляные работы, монтировались фундаменты под оборудование. В I квартале 2013 года начались поставки оборудования Weckenmann из Германии.

Первым на завод было доставлено оборудование для реконструкции БСЦ и устройства адресной подачи бетона, затем кассетные установки и оборудование линии циркуляции палет. Параллельно с первыми поставками на завод нового оборудования в начале марта в Воронеж прибыли специалисты немецкой фирмы Weckenmann. Совместно с рабочими завода они монтировали оборудование и проводили инструктаж сотрудников КПД по грамотному управлению установками. В III квартале 2013 года в производственном корпусе смонтиро-

SINCE 1926



Превосходное покрытие для оптимального камня!

Бетонные изделия с особым дизайном лицевой поверхности, предъявляют высочайшие требования к их производству. NanoTech-Line® - наша новая система покрытия пуансонных плат снижает налипание бетона на формующих деталях, позволяет работать с более более высоким соотношением вода/цемент и представляет эффективную альтернативу к электроподогреву формующих деталей пуансонной группы. Отличное решение для оптимального камня.





ИЗГОТОВЛЕНИЕ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ → Заметки



Линия кассетных установок для стационарного производства внутренних панелей и плит перекрытия

вали 3 секции оборудования бетоносмесительного цеха для товарного и технологического бетона, линию адресной подачи для циркуляции палет, устройство обслуживания палет, 5 кассетных установок, линию адресной подачи для них, бетонораздатчики, камеры сушки, устройства для обработки поверхности, станции вибрации и взбалтывания, плоттер для нанесения на палету контуров формуемого изделия, конвейер для специальной опалубки, роликовый транспортер для опалубки, тележки для поперечного перемещения поддонов и вывозные тележки для продукции.

Линия циркуляции палет

Циркуляционная линия осуществляет производство наружных стеновых панелей в трехслойном исполнении. Она состоит из компактного плоттера, двух бетонораздатчиков, двух кранов для работы с опалубкой, системы транспортировки опалубки, станции очистки поддонов, системной рабочей станции и кантователя. Палета проходит через пост очистки к плоттеру. С помощью компьютерной программы плоттер наносит на палету габариты изделия, проемы и т.д. Преимущества

такого метода очевидны — он ускоряет производственный процесс и гарантирует отсутствие погрешности измерений. Затем с помощью крана на размеченную палету устанавливается система опалубки, после чего палета с опалубкой перемещается на пост армирования, а затем на пост бетонирования. Бетонораздатчик заполняет опалубку бетоном быстро и точно. Далее палета с изделием перемещается к лифту, с помощью которого она устанавливается в ячейку камеры сушки. Там изделие находится в течение 2-3-х часов, затем перемещается на один из постов заглаживания поверхности. Здесь находится радиоуправляемая затирочная машина, которая обеспечивает более быструю и качественную обработку поверхностей по сравнению с традиционными методами. После обработки верхнего слоя бетона палета вновь помещается в камеру сушки. Как только изделие набрало прочность, его с помощью кантователя переводят в вертикальное положение и выгружают на телегу для вывоза на склад готовой продукции. После окончания работы кюбеля адресной подачи бетона промываются, и грязная вода с остатками бетонной смеси

Фирма Weckenmann находится на рынке более 50-ти лет и завоевала доверие у заказчиков по всему миру, благодаря чему вышла в лидеры на мировом рынке по проектированию и производству оборудования для изготовления ЖБИ. Она стала партнером других изготовителей оборудования для производства бетоносмесительных и арматурных цехов и цехов по производству пустотных перекрытий. Таким образом, фирма Weckenmann является генеральным поставщиком оборудования для изготовления железобетонных изделий в комплексе, что облегчает в разы объем работы для заказчиков, реализующих масштабные проекты.

по системе трубопроводов попадает в систему вторичной переработки бетонных отходов (ресайклинг), где разделяется на воду и песчано-гравийную смесь. Вода в дальнейшем используется для изготовления бетонной смеси.

Кассетные установки

Линия кассетных установок представляет собой стационарное производство внутренних панелей и плит перекрытия. Кассетные опалубки Weckenmann имеют традиционную, но значительно оптимизированную конструкцию. Они оснащены системой управления обогревом с контролем температуры и вибрации, а также специализированным бетонораздатчиком для экономичного и быстрого заполнения отдельных камер и площадками для обслуживания. Кассетное оборудование наилучшим образом подходит для производства стеновых и других бетонных конструкций с высоким качеством уплотнения бетона безупречным внешним видом поверхностей с обеих сторон. Это позволяет выполнять внутреннюю отделку помещений без предварительного оштукатуривания.

Адресная подача бетона и бетоносмесительный узел

Технология работы адресной подачи бетона такова: оператору бетоносмесительного цеха из производственного пролета поступает заявка на поставку бетонной смеси. Оператор запускает программу, и материалы по системе ленточных транспортеров отправ-

ляются в расходные бункера, а затем в дозаторы материалов. После этого материалы смешиваются в бетоносмесителе и через разгрузочные отверстия попадают в кюбель адресной подачи бетона, который перемещается по рельсовому пути к посту приема бетона в производственном пролете.

Все бетонораздаточные системы Weckenmann имеют бесступенчатую регулировку скорости, а также надежную конструкцию, позволяющую эксплуатировать бетонораздатчик в многосменном рабочем режиме.

В итоге на заводе смонтирована технологическая линия, которая не имеет аналогов в регионе. В рамках модернизации процесс производства практически полностью автоматизирован, что значительно повысило качество выпускаемой продукции. Внедрение новых технологий открывает широкие возможности для разнообразных архитектурных и планировочных решений, позволяет изменить внешний вид фасадов и сократить сроки монтажа железобетонных конструкций. По таким характеристикам, как тепло- и звукопроницаемость и гидроизоляция, новые панельные дома будут соответствовать современным мировым стандартам.

КОНТАКТЫ

Weckenmann Anlagentechnik GmbH & Co. KG

Birkenstraße 1 72358 Dormettingen/Germany © +49 7427 94930 info@weckenmann.com

→ www.weckenmann.com

Поставлена 1500-я линия вторичной переработки остатков бетонной смеси

Фирма Bibko Umwelt- und Reinigungstechnik GmbH

недавно поставила 1500-ю систему вторичной переработки остатков бетонной смеси. Эта линия была разработана для завода по производству товарного бетона Fleischmann & Zankl, где и установлена. Завод принадлежит группе Zankl Ваи, семейному строительному предприятию среднего бизнеса. Деятельность, начало которому было положено более 50 лет назад продавцом строительных материалов Йозефом Цанклом, основавшим фирму, находит сегодня свое продолжение в производстве различных видов бетона для надземного строительства, возведения промышленных зданий и инженерных сооружений, а также сельскохозяйственных объектов.

Система вторичной переработки ComTec с пропускной способностью 20 м³/ч

Фирма Bibko получила заказ на проектирование и поставку системы вторичной переработки остатков бетонной смеси ComTec. Клиент выбрал вариант с более глубокой установкой оборудования, со смещением по высоте. Преимущество этого варианта заключается в том, что загрузочная воронка находится на уровне земли. Благодаря этому бетононасосы могут загружаться в эту загрузочную воронку без дополнительной системы промывки. На отдельной стационарной загрузочной воронке может производиться одновременная промывка двух автобетоносмесителей. помощью спирального транспортера длиной 3 м обеспечивается идеальное обезвоживание промытого матери-

Поставленная система ComTec 20 имеет пропускную способность 20 м³/ч и оснащена оборудованием для очистки отработанной воды. Смесь из воронки попадает непосредственно в машину, где твердые фракции размером > 0,2 мм соответствующим образом вымываются и выгружаются. Вода с мелкими фракциями < 0,2 мм подается в резервуар с мешалкой. За счет цикличного перемешивания мелкодисперс-



Поставленная система ComTec 20 имеет пропускную способность 20 м³/ч и оснащена оборудованием для очистки отработанной воды.



Фирма Bibko Umwelt- und Reinigungstechnik GmbH недавно поставила на бетонный завод Fleischmann & Zankl 1500-ю за всю свою историю систему вторичной переработки остатков бетонной смеси

ные частицы удерживаются в суспензии во взвешенном состоянии. Вода с мелкими фракциями возвращается в процесс приготовления бетона.

Система Bibko ComTec в 1500-й раз оснащена надежной, запатентованной системой спрятанных подшипников, расположенной без соприкосновения с агрессивной средой

и отличающейся повышенным сроком службы.

Системы вторичной переработки для производства сборных железобетонных изделий

Если на заводе по производству товарного бетона основное внимание уделяется вторичной переработке остаточного материала, то при производстве сборных железобетонных элементов и изделий из бетона оно преимущественно сконцентрировано на обработке избыточной промывочной воды. Эта вода не может непосредственно использоваться в процессе смешивания, а подлежит очистке, прежде чем она будет готова для использования в производстве. После соответствующей обработки очищенная вода может также подаваться и в коммунальную канализационную сеть.

Осадок, образующийся в процессе очистки, также по возможности вновь направляется в процесс смешивания, для того чтобы создать замкнутый цикл. Если объем полученного осадка больше, чем можно использовать в процессе смешивания, допустимо оснастить систему камерным фильтр-прессом.

КОНТАКТЫ

BIBKO® Umwelt- und Reinigungstechnik GmbH

Steinbeisstr. 1+2 71717 Beilstein/Germany (c) +49 7062 9264-0 Fax: +49 7062 9264-40

→ www.bibko.com

VOLLERT ANLAGENBAU

Новая линия циркуляции поддонов установлена в Одинцово



Производительность линии существенно повышается благодаря автоматизации процессов, которая начинается уже на этапе очистки поддонов и нанесения разделительной смазки



Самая современная робототехника обеспечивает высочайшую точность при установке 250-килограммовых опалубочных профилей и нанесении разметки для закладных деталей

С помощью современной линии циркуляции поддонов для производства монолитных стеновых блоков и сэндвич-панелей группа компаний «СУ-155» увеличит объем и повысит качество выпускаемой продукции. Кроме того, благодаря большой гибкости системы более разнообразным станет архитектурный

облик сооружений из сборных бетонных элементов.

Михаил Балакин, председатель совета директоров группы компаний «СУ-155», на официальной церемонии пускалинии в октябре 2014 г. назвал три главных преимущества нового оборудования: «Эти линии совершают прорыв в инду-

стриальном домостроении — ведь они дают нам возможность возводить нетиповые дома в панельном исполнении. Второе преимущество состоит в высоком качестве сборных бетонных элементов, что позволяет строить быстро, дешево и в то же время качественно. И третье преимущество — произво-

дительность этой линии в 8 раз выше прежней».

Установка новой линии циркуляции на заволе «Стройиндустрия» (3AO), расположенном в г. Одинцово Московской области, недалеко от аэропорта «Внуково», стало первым этапом модернизации, проводимой группой «СУ-155». Основой модернизации, предполагающей осуществление целого ряда мер, является единая технологическая платформа линий Vollert в сочетании с центральной системой управления Unitechnik. Кроме того, «СУ-155» в будущем для проектирования зданий будет использовать программное обеспечение CAD/BIM (технологии САПР и информационного моделирования зданий) фирмы Tekla. Основные параметры, рассчитанные с помощью этого ПО, будут непосредственно выводиться на пульт управления линией. Для российского строительного холдинга это открывает совершенно новые возможности при распределении заказов между своими производственными площадками, поскольку необходи-



Благодаря гибкости системы опалубки можно в любое время без переналадки изготавливать самые разнообразные виды ЖБИ

Заметки — ИЗГОТОВЛЕНИЕ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ



В зоне бетонирования тоже уделяется внимание тому, чтобы все станции работали согласованно. Специально предусмотренные маршруты движения обеспечивают наивысшую степень эксплуатационной безопасности



Напольное устройство для обслуживания стеллажей складирует свежезалитые бетоном поддоны в камере твердения



Группа компаний «СУ-155» сделала выбор в пользу единой технологической платформы линий Vollert в сочетании с центральной системой управления Unitechnik



Торжественная церемония пуска линии в Одинцово в октябре 2014 г. с участием представителей органов государственной власти и строительной отрасли

мые технологические данные можно будет легко передавать на разные предприятия. «Информация, поступающая от проектного отдела, содержит помимо геометрических характеристик ЖБИ также данные для системы управления производственной линией, то есть данные о том, что, из какого материала, в каком количестве и в какой последовательности должно быть изготовлено.

Благодаря этому производственный цикл от идеи архитектора до начала изготовления продукции на заводе в определенной мере сокращается, и мы получаем возможность осуществлять разнообразные проекты», — поясняет Михаил Косолапов, генеральный директор ЗАО «Стройиндустрия». Этому способствует высокая степень приспособляемости, которой обладают системы циркуляции Vollert. Они позволяют осуществлять быструю переналадку технологических процессов при смене выпускаемой продукции.

Большая гибкость производства приносит выгоду

Особая роль отводится опалубочному роботу Smart Set фирмы Vollert. Достигаемая им точность при установке 250-килограммовой опалубки и нанесении разметки для закладных деталей позволяет изготовлять сборные бетонные элементы с допустимым отклонением всего в 1 мм от номинального размера. Применение гибкой системы опалубки дает к тому же возможность в любое время без переналадки начать изготавливать новые виды ЖБИ. Система циркуляции поддонов включает в себя все рабочие стан-

ции производственной линии, такие как станция бетонирования, станция виброуплотнения, а также камеру твердения с устройством для обслуживания стеллажей и установку для обработки поверхностей. В конструкцию линии уже заложены возможности последующего усовершенствования. 100 поддонов для линии циркуляции были под руководством специалистов Vollert изготовлены на месте — на принадлежащем «СУ-155» машиностроительном предприятии.

«Уже сейчас высокая гиблинии приносит выгоду, — подчеркивает Сергей Лапырев, генеральный директор ООО Vollert RU. — В начале планирования мы исходили еще из типичных на тот день конструктивных серий. За прошедшее время ЗАО «Стройиндустрия» без

специального переоснащения внедрила программу производства ЖБИ для новой серии жилых домов. Программа была разработана для «СУ-155» ведущими европейскими архитекторами в рамках партнерского взаимодействия». Сборные бетонные элементы предназначены для строительства жилья по проекту Flight City испанского архитектора Рикардо Бофилла. Комплекс, строящийся сейчас под Москвой, будет состоять из десяти разнообразно скомпонованных 8-этажных корпусов с жилой площадью около 145 тыс. M^2 .

КОНТАКТЫ

Vollert Anlagenbau GmbH

Stadtseestr. 12 74189 Weinsberg/Germany (C) +49713452-0 info@vollert.de

TEKA MASCHINENBAU

Более 50 смесителей новой серии ТНТ поставлено заказчикам

После того как в апреле 2013 г. состоялась презентация турбинного смесителя новой серии ТНТ, фирма Teka Maschinenbau GmbH поставила производителям высококачественных бетонных изделий, огнеупорных масс и материалов для сухого строительства более 50 таких агрегатов.

Новый высокопроизводительный турбинный смеситель серии ТНТ, представляющий собой сочетание планетарного смесителя ТРZ фирмы «Тека» с турбинной мешалкой и частотно-регулируемым приводом, был представлен на строительной выставке «Вашта 2013».

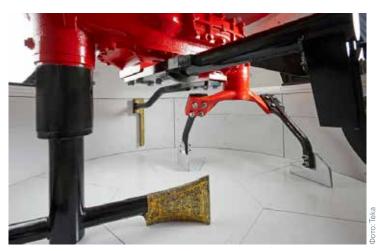
После презентации смесителя в апреле 2013 г. фирма «Тека Maschinenbau GmbH» (Эденкобен, Германия) поставила производителям высококачественных бетонных изделий, огнеупорных масс и материалов для сухого строительства более 50 таких агрегатов.

В основном турбинные смесители новой серии ТНТ поставлялись известным компаниям в немецкоговорящих странах Европы. Но эти установки приобретались также и солидными клиентами из других европейских и неевропейских стран.

Высокопроизводительный турбинный смеситель ТНТ фирмы «Тека» с очень хорошими результатами применяется для производства облицовочного, цветного бетона, фибробетона и полимербетона, а также самоуплотняющегося и особо высокопрочного бетона. Новый смеситель серии ТНТ отлично показал себя и при приготовлении огнеупорных масс и материалов для сухого строительства.



Внешний вид турбинного смесителя ТНТ типа F-1-IV с объемом заполнения 1125 л



Внутренний вид турбинного смесителя ТНТ фирмы «Teka»

Для различных задач смешивания и разных объемов партии

Идея, послужившая основой для разработки турбинной мешалки, заявленной на получение патента, заключалась в обеспечении интенсивного и производительного приготовления смесей для специальных видов бетона с использованием как можно меньшего количества месильных инструментов. Главным было создать такой турбинный смеситель, кото-

рый бы оптимально подходил для самых сложных задач смешивания и для самых разных объемов партии смеси. В результате даже небольшие объемы партии смеси, составляющие менее 10% максимального объема заполнения смесителя, смешиваются замечательно. Разработчики также старались уменьшить загрязнение смесительной емкости и, соответственно, снизить затраты на ее чистку.

Это привело к созданию турбинной мешалки, кото-

рая не только отвечает требованию чистоты, но и еще больше улучшает качество смеси как раз при выполнении самых сложных задач смешивания. Длительность производственного цикла на этапах смешивания и выгрузки смеси была сокращена. Стала возможной обработка партий разного объема смесителем одного размера. Для смесителей этой серии можно использовать хорошо зарекомендовавшие себя серийные детали планетарных смесителей фирмы «Teka». Каждый отдельный смеситель может быть скомпонован так, чтобы оптимально обрабатывать определенный материал.

Чтобы в полной мере использовать возможности компоновки смесителя ТНТ, для этой серии был введен новый код. Сборка смесителя ориентирована на индивидуальные требования отдельного клиента и необходимые компоненты, а не на максимальный объем заполнения смесителя, как это бывает обычно. Обозначение типа смесителя помимо указания мощности привода содержит также данные о размере смесительной емкости и количестве приводов турбинной мешалки.

Превосходные результаты испытаний

Фирма «Teka Maschinenbau GmbH» провела научные испытания эффективности своего смесителя в Институте технологии строительства и инженерии окружающей среды (Institut für Bauverfahrens- und Umwelttechnik [IBU]) в Трире. Оценивалось приготовление смесей для сталефибробетона (СФБ), высокопрочного самоуплотняющегося бетона

Заметки ИЗГОТОВЛЕНИЕ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ



Турбинная мешалка с твердосплавным покрытием

(СУБ), легкого самоуплотняющегося бетона (ЛСУБ) и для особо высокопрочного бетона (ОВПБ). Эти смеси для бетона нового поколения считаются самыми сложными в приготовлении.

Однородность смесей определялась в соответствии со стандартом DIN 459-2 (Машины для производства строительных материалов — Смесители для бетона и строительного раствора. Часть 2. Методы испытания бетономешалок для определения эффекта смешивания), а также в соответствии с заключительным отчетом Международного союза

лабораторий и специалистов в области испытаний строительных материалов, систем и конструкций RILEM Final Report TC 150-ECM (Эффективность бетономешалок — Оценка и классификация эффективности смесителей). Все четыре смеси для СФБ, высокопрочного СУБ, ЛСУБ и ОВПБ, полученные в результате испытаний, показали превосходные результаты, соответствующие характеристикам, заявленным разработчиком смесителя.

Помимо качества бетонсмеси оценивалось и потребление энергии смесителем, чтобы определить

Схематическое изображение принципа смешивания в смесителе ТНТ

Обзор характеристик смесителей новой серии ТНТ

В стандартной комплектации смеситель поставляется с заявленной на получение патента турбинной мешалкой, которая обеспечивает оптимальный эффект смешивания даже в самых сложных **VCЛОВИЯХ**

Хорошее смешивание обеспечивается и при минимальных объемах партии смеси (на практике оптимальные результаты смешивания были получены даже при объеме менее 10% от максимального объема заполнения смесителя)

Большие интервалы между технологическими чистками смесительной емкости и минимальное время, требуемое для чистки; благодаря особой конструкции камеры смешивания значительно сокращены места налипания смеси, в результате чего существенно уменьшилось загрязнение смесителя

Полная выгрузка смеси из смесителя в чрезвычайно короткое

Для одной и той же зоны смешивания могут быть подобраны разные варианты двигателя и редуктора; мощность привода точно адаптируется к объему партии смеси, а также к конкретной задаче смешивания и потому используется оптимально; это обеспечивает высокую энергоэффективность оборудования

В зависимости от сферы применения и требуемой производительности смеситель может быть оснащен второй турбинной мешалкой (рассчитанной на объем более 1500 л)

Различные размеры смесительной емкости с максимальным объемом заполнения до 3000 л

Все существующие планетарные смесители TPZ фирмы «Teka» с объемом заполнения до 2250 л могут быть легко переоборудованы в турбинный смеситель ТНТ

его эффективность. Специалисты института IBU установили, что потребление энергии при приготовлении смеси для ОВПБ примерно на 80% выше, чем при приготовлении смеси для высокопрочного СУБ. Объем заполнения смесителя при этом был номинальным и составлял 500 л. Таким образом, высокопроизводительный турбинный смеситель фирмы «Teka» может работать с высоким потреблением энергии, что необходимо при приготовлении смеси для особо высокопрочного бетона, для которой характерно большое количество поверхностей среза.

Смесители серии ТНТ уже работают

Фирма «Teka Maschinenbau GmbH» является одним из ведущих поставщиков высокопроизводительных сителей для заводов, выпускающих бетонные изделия и сборные элементы. Она не только поставляет новое оборудование, но и модернизирует устаревшее. За последние несколько лет в одной только Германии было модернизировано множество бетон-

ных заводов с целью сделать производство соответствующим потребностям заказчиков. При модернизации во многих случаях были установлены турбинные смесители новой серии ТНТ, и они успешно работают. Фирма «Teka Maschinenbau GmbH» предлагает широкий спектр услуг «из одних рук»: от предварительного планирования совместно с заказчиком до проектирования, монтажа и ввода оборудования в эксплуатацию, а также сервисное обслуживание и поставку широкой номенклатуры запасных частей.

КОНТАКТЫ

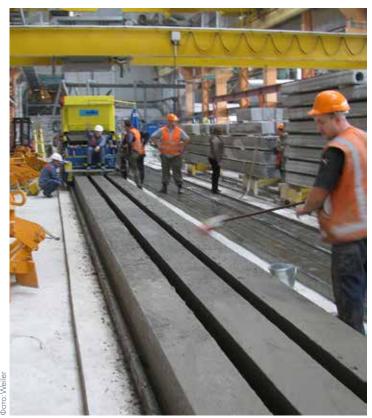
Teka Maschinenbau GmbH

In den Seewiesen 67480 Edenkoben/Germany (r) +496323809-0 info@teka-maschinenbau.de

→ www.teka.de

WEILER

Современный слипформер для производства преднапряженных свай







Процесс забивания сваи

ный проект требуется до 4 тыс. фундаментных свай, поэтому существующий метод производства перестал соответствовать высоким требованиям к качеству и объему производимой продукции.

Сегодня на один строитель-

В конце 2012 г. представители ХЖБ посетили фирму Weiler GmbH в г. Гау-Альгесхайм, расположенном всего в 60 км от франкфуртского аэропорта, и сделали запросовозможностях оптимизации своего производства забивных свай.

Предприятию из Украины требовалась суточная производительность в $1000\,\mathrm{M}$. п. свай с поперечным сечением $30\times30\,\mathrm{cm}$ и $35\times35\,\mathrm{cm}$, длиной до $18\,\mathrm{Met}$ роме того, новая линия должна была быть установлена в существующем цехе.

Во время второго визита представителям ХЖБ продемонстрировали работу нового слипформера МУЛЬТИ-Кастер производства Weiler на собственной испытательной линии фирмы. Специалисты ХЖБ были так впечатлены увиденным, что сразу согласились на заключение договора.

Индивидуальный подход под конкретные нужды заказчика

Инженеры фирмы Weiler спроектировали и установили новый слипформер МУЛЬТИ-Кастер в уже имеющемся цехе размером 24 × 100 м. На шести 96-метровых стальных формовочных настилах тут же началось непрерывное производство забивных свай и оконных перемычек

с помощью одного Weiler МУЛЬТИ-Кастера и трех быстро заменяемых кассет.

Спустя всего лишь 8 часов набора прочности изделия нарезаются на требуемую длину при помощи высокопроизводительной пилы по бетону производства Weiler.

После подъема нарезанных изделий стальные настилы очищаются посредством работающей на сжиженном газе установки Wiesel производства Weiler. Эта установка также смазывает настилы и растягивает проволоку для предварительного напряжения.

Результаты превзошли ожидания

Уже в апреле 2014 г. предприятие ХЖБ подписало акт приемки готовой к работе линии. Сегодня до 1700 м. п. забивных свай производится в одну

смену силами всего лишь восьми рабочих.

Короткое время набора прочности, существенная экономия материала, конечные изделия со значительно более высокой предельной нагрузкой, меньшее содержание стали, снижение расхода цемента на 200 кг на кубометр бетона дают экономию примерно в 2,5 тыс. евро в сутки — все это поистине железобетонные аргументы!

Начальник производства предприятия ХЖБ прокомментировал результат одним словом: «Класс!»

КОНТАКТЫ

Weiler GmbH

Rheinstr. 40 55435 Gau Algesheim/Germany © +4967259195–490 info@weiler.net

→ www.weiler.net





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.

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



The Pioneer in Material Processing®

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ → Техническое оборудование

Рост цен на энергию, сокращение запасов сырьевых ресурсов и усиление глобальной конкуренции, а также все более сознательное отношение заказчиков и потребителей к вопросам экологии — вот лишь некоторые из причин, побуждающих предприятия внедрять системы энергоменеджмента.

Снижение производственных затрат с помощью энергетического менеджмента

Текст: Франк Поттин



Энергоаудит с использованием технологического ноу-хау фирмы Wehrhahn прелоставляет сведения для оптимизации производственных про-

Энергозатраты существенным образом влияют

на себестоимость производства. Поэтому сокращение энергетических затрат приводит напрямую к снижению затрат производственных. Основная цель — экономия затрат на электроэнергию, потому что именно стоимость электричества для промышленности и домашнего хозяйства выросла в Европейском союзе на 4,5% в период с 2008 по 2012 год. По данным исследования, проведенного институтом им. Фраунхофера, потенциал экономии энергоресурсов на немецких предприятиях составляет до 30% от общего объема энергопотребления и связанных с этим затрат и вредных выбросов СО2. Около 10% можно сэкономить даже без крупных инвестиций. Для этого необходимо оптимизировать загрузку оборудования. Или оптимизировать рабочее пространство, например, включая освещение только по мере необходимости, работая в экономичном режиме при неполной загрузке производственных мощностей и так далее. Остальную часть можно внедрить в среднесрочном и долгосрочном периоде.

Экономия и оптимизация

Потенциал экономии энергоресурсов и энергетическую мощность целесообразно рассматривать отдельно для каждого предприятия. Опыт показывает, что на практике далеко не все потенциальные возможности используются полностью. Потребители энергии, остающиеся в тени, несогласованные технологические процессы, неясная организация производственных процессов или даже оптимизация получения энергии — открывает широкое поле деятельности для предприятий, как в Германии, так и во всем мире.

Результатом профессионально организованной системы энергетического менеджмента является существенное снижение расходов, не только в результате прямой экономии энергетических затрат, а, прежде всего, вследствие параллельной оптимизации производственных процессов.

В центре внимания системы энергетического менеджмента находится непосредственная экономия энергозатрат, а также оптимизация и повышение эффективности индивидуальных производственных процессов. Все это гарантирует конкурентоспособность на глобальном рынке и повышение продуктивности труда. Дополнительное преимущество для немецких предприятий состоит в том, что с августа 2013 года внедрение систем энергоменеджмента получило в Германии государственную дотационную поддержку для возврата налогов на электроэнергию.

Доступные сферы деятельности на предприятиях

Какие мероприятия обеспечивают быстрое эффективное сокращение расходов, так называемые Quick Wins — краткосрочные результаты? Как выглядит планирование временных ресурсов, затрат и перераспределения средств, то есть бизнес-план? Какие капиталовложения необходимы для применяемых мер? Как определить и зафиксировать эффективность этих мер?

Ответы на все эти вопросы дает фирма Wehrhahn. Основанное в 1892 году частное предприятие разрабатывает, проектирует и выпускает на своей территории в г. Дельменхорст высокоэффективное производственное оборудование для изготовления строительных материалов, в частности, ячеистого бетона, сухих строительных смесей, строительной извести и фиброцемента. Здесь в Дельменхорсте создаются новые рентабельные концепции оборудования с учетом индивидуальных особенностей, потребностей и условий заказчика.

«Энергетически эффективное производство является наиболее важной задачей именно для энергоемких отраслей. На протяжении всей своей долгой истории наша компания стремится проектировать для своих заказчиков максимально эффективное технологическое оборудование, которое будет гарантировать не только высокое качество продукции, но и за счет снижения затрат обеспечивать конкурентоспособность на глобальном рынке», утверждает Франк Поттин, руководитель отдела электротехники и автоматизации Wehrhahn.

Система менеджмента в области энергосбережения фирмы Wehrhahn (WH-EnMS)

Фирма Wehrhahn разработала собственную систему управления энергосбережением. WH-EnMS — концепция, основанная на идее предприятия как единого комплекса. Она позволяет выявить заказчику возможные способы экономии для эффективного снижения производственных затрат и оптимизации рабочего процесса во всех подразделениях компании.

По мнению Wehrhahn, существенное отличие концепции WH-EnMS от услуг компаний-консультантов по вопросам энергопотребления состоит в постоянном, ориентированном на практическое применение, учете отдельных этапов производства. Полученные сведения подтверждаются заказчиком и представляют основу для разработки практических способов экономии средств и оптимизации производственного процесса.

Многолетний опыт производства машин, оборудования и систем управления, в комбинации с постоянно развивающимися техническими инновациями из самых разных отраслей промышленности позволяет реализовать полный комплекс услуг — от консультации до внедрения в производство. Такая система предлагает заказчику существенные преимущества. Точное определение источников потребления энергии позволяет выявить эффективные способы экономии энергоресурсов. Эти способы не только положительно влияют на сбалансированный расход энергии, но и одновременно приводят к повышению производительности. Это могут быть, например, новые энергосберегающие компоненты или оптимизированные режимы работы и производственные процессы. Их практическое, нацеленное на результат внедрение протоколируется и открыто анализируется. Это позволяет непосредственно воздействовать на организационные и технологические процессы.

Целенаправленные, вытекающие из такой сбалансированной концепции, мероприятия приводят к эффективному использованию энергии, к полной прозрачности технологических процессов и дополнительному потенциалу снижения затрат. Необходимые капиталовложения достаточно быстро окупаются за счет долгосрочного снижения издержек



производства. Инвестиционные затраты при этом зачастую сравнительно небольшие.

Первые положительные результаты в России и Германии

Одну из первых своих систем Wehrhahn установил в 2012 году на линии производства ячеистого бетона в Подмосковье. «Когда мы показали владельцу завода первые результаты трехмесячного энергоаудита с данными энергопотребления и пояснили, что говорят эти данные о его производственных процессах и организации производства, это произвело на него сильное впечатление. Он был поражен. Мы смогли продемонстрировать время такта отдельных машин и выделить проблемные участки, проверить нагрузку на двигатели, определить резервы мощности вплоть до индикации повышенного потребления электроэнергии из-за износа и технического состояния оборудования, требующего ремонт», — рассказывает Франк Поттин.

Немецкий производитель строительных материалов Emsländer Baustoffwerke пользуется системой фирмы Wehrhahn с октября 2013 года и за столь короткое время добился экономии затрат.

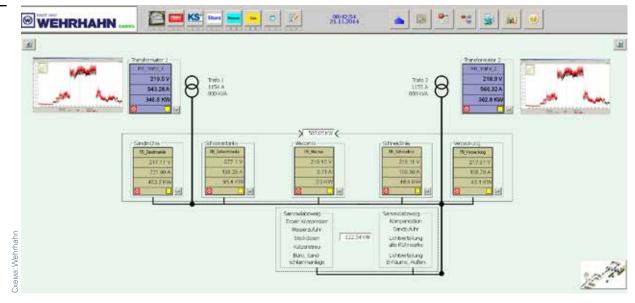
«Мы всегда работали с учетом дефицита энергоносителей и поэтому допускали снижение энергопотребления на 5%, заранее задумываясь о неиспользованном потенциале экономии ресурсов, чтобы затем принять решение об инвестициях в систему энергетического менеджмента», — вспоминает управляющий производством Бернд Канне. «Такой прогноз и возможность вернуть налог на электроэнергию с помощью субсидий сыграли в пользу нашего решения. То, что началось с измерения наших пяти трансформаторных подстанций, превратилось затем в учет параметров трех технологических линий, склада, мастерской и административного здания». В настоящее время непрерывно измеряются, регистрируются и анализируются суммарные данные потребления электроэнергии, а также расхода воды и газа.

По словам Бернда Канне, система, используемая на предприятии Emsländer Baustoffwerke, позволяет не только отслеживать фактическое потребление ресур-

Система WH-EnMS фирмы Wehrhahn опрелеляет потенциал снижения энергозатрат и позволяет расширить производство за счет оптимизированных процессов

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ → Техническое оборудование

Сбор и анализ технологических параметров для идеальной системы энергетического менеджмента



сов, технологические параметры и затем графически отображать их с интервалом 2 секунды, но и автоматически создавать собственные отчеты об энергопотреблении в формате Excel. «У нас всегда под рукой наглядные сведения о расходах за день, неделю, месяц и год. Уже сейчас ясно, что энергозатраты можно снизить более чем на 10%, что существенно превышает наши ожидания», — заявляет Бернд Канне. Особенность системы состоит в том, что для такой экономии энергозатрат требуются небольшие инвестиции, например, несложные изменения программного обеспечения или незначительная реорганизация производственного процесса.

Основные удельные показатели производительности

Другим преимуществом системы Wehrhahn является, по мнению г-на Канне, непрерывная передача

основных показателей производительности. Например, удельный расход электроэнергии песчаной мельницы в кВт/ч на тонну песка дает немедленную информацию об изменениях качества песка, корректировка дозирования мелющих тел позволяет поддерживать постоянное качество песочного шлама. Получая сведения о значениях тока отдельных фаз, можно определять износ обмотки двигателя на ранних этапах. Полученные результаты измерений, например, расход электроэнергии в кВтч на 1 м³ газобетона или на один массив, предоставляют полезную информацию для оптимизации технологического процесса и определения степени износа силовых установок.

«Wehrhahn понимает наш производственный процесс, помогает распознать и немедленно использовать возможности экономии ресурсов и усовершенствования процесса. Это то, что действи-

Фирма Wehrhahn предоставляет своим заказчикам полный комплекс услуг от консультации до внедрения в производство



n-Wehrhahn

тельно отличает рентабельную систему энергоменеджмента. Такая система должна жить. WH-EnMS адаптируется к нашим индивидуальным требованиям. Кстати, во время проведения энергоаудита инспектор технического надзора TÜV был впечатлен этой системой и нашей итоговой оценкой, поэтому пройти сертификации не составило никакого труда», — считает управляющий производством г-н Канне.

С 2014 года система WH-EnMS входит в стандартный комплект поставки нового оборудования фирмы Wehrhahn. Ee популярность в мире растет.

Качество вместо количества

Малые и средние предприятия, особенно в энергоемких сферах производства, могут получать существенную выгоду от использования системы WH-EnMS. Кроме того, фирма Wehrhahn предлагает свою интеллектуальную систему энергетического менеджмента и в качестве дополнительного оборудования для межотраслевого использования. При этом решающее значение для Wehrhahn имеет не только выявление основных источников энергопотребления, но и определение наиболее эффективных мер энергосбережения, при этом уделяется особенное внимание адаптации системы энергоменеджментак индивидуальным требованиям и условиям каждого конкретного производства.

Фирма Wehrhahn может по запросу оказать поддержку при прохождении сертификации по стандарту DIN EN ISO 50001:2011 или в соответствии с предписаниями «Альтернативной системы для предприятий малого и среднего бизнеса». В результате можно создать условия для экономии за счет уменьшения налоговой нагрузки и получения государственных субсидий на возврат налогов на потребление энергии и электричества.

Благодаря введению системы энергетического менеджмента WH-EnMS фирма Wehrhahn убедилась на практике, что предприятие получает реальную выгоду, привлекая внимание своих сотрудников к этой теме и удовлетворяя растущие требования эко-



логической безопасности. Понимание необходимой экономии энергопотребления и сокращения издержек побуждают сотрудников к бережному отношению к ресурсам и, как следствие, к экологически грамотным действиям. Учет выброса окиси углерода и сведение его к минимуму повышает экологическую ценность продукции, а вместе с тем, и ее произволителя.

Интеллектуальная стартстопная автоматическая система экономит энергию и защищает приводные механизмы, не прерывая производственный процесс

КОНТАКТЫ

Wehrhahn GmbH

Muehlenstrasse 15 27738 Delmenhorst/Germany (r) +49 4221 1271-0 mail@wehrhahn.de ₹ www.wehrhahn.de



Система WH-EnMS отслеживает фактическое потребление энергоресурсов всех V3ЛОВ ЛИНИИ ПО ПООизводству ячеистого

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ → Техническое оборудование

По соображениям экономии места фирмы Mörzinger Bau и Kinast Maschinensysteme выбрали при поставке новой производственной установки концепцию поперечного перемещения поддонов и вертикальной, а не горизонтальной циркуляции.

Необычная линия циркуляции установлена в Австрии

Текст: Штефан Нич, дипл. инж.



Общий вид линии циркуляции поддонов с бетонораздатчиком



Передвижная подъемная траверса в работе

Для экономии места фирмы Mörzinger Bau и Kinast Maschinensysteme решили использовать в новой производственной линии концепцию поперечно движущихся поддонов с вертикальной, а не горизонтальной циркуляцией.

В ноябре 2012 г. Вальтер Мерцингер, генеральный директор Mörzinger Bau GmbH, и Герд Кинаст, генеральный директор и владелец Kinast Maschinensysteme GmbH, впервые встретились, чтобы обсудить новую линию циркуляции поддонов для производства двойных стеновых блоков и сборных перекрытий. Перед этим фирма Mörzinger рассмотрела различные лини известных производителей.

Традиционные линии циркуляции поддонов не позволяли реализовать желание Вальтера Мерцингера обрабатывать поддоны двух разных размеров — 2.2×10.6 м и 3.05×10.6 м — с использованием всего одной системы. Кроме того, размеры цеха — 13.7×70 м — тоже ограничивали возможности. Поэтому была выбрана концепция поперечно движущихся поддонов, причем вертикальной, а не горизонтальной циркуляции. Целью переоборудования было повышение суточной производительности до 620 м 1 .

Комбинированное транспортное, штабелирующее и поворачивающее устройство

Уже через три дня после встречи в Гроссвольфгерсе был размещен заказ на поставку линии, главным элементом которой является комбинированное транспортное, штабелирующее и поворачивающее устройство, которое работает над существующим подкрановым путем. Оно транспортирует готовые уплотненные элементы в сушильную камеру, а затем подает отвержденные элементы с поддонами на участок распалубки. Кроме того, комбинированное устройство может поворачивать поддоны с элементами на 180° для изготовления двойных стен.

Линия циркуляции поддонов начинается со станции распалубки, на которую поддоны устанавливаются комбинированным устройством. Здесь готовые бетонные элементы снимаются с поддона с помощью передвижной подъемной траверсы,

детали опалубки снимаются и очищаются, поддон чистится вручную. Благодаря пескоструйной обработке формующих поверхностей поддонов бетонные элементы имеют мелкопористую поверхность. Они очень легко отходят от поддона, что сводит к минимуму загрязнение, а значит и потребность в очистке, делая излишней автоматическую очистку.

Элементы равномерно высокого качества и точных размеров

Со станции распалубки поддоны с помощью так называемых поперечных роликовых транспортеров подаются на станцию опалубки. Два лазерных проектора с высокой точностью размечают места установки профилей опалубки. Для обеспечения одинаково высокого качества и соблюдения точности размеров элементов используются высокоточные массивные фиксаторы поддонов. После установки опалубки наносится — вновь вручную — разделяющее средство, но только там, где это необходимо, чтобы сократить затраты и уменьшить загрязнение.

За станцией опалубки следуют две станции армирования и станция бетонирования. Здесь работает мостовой бетонораздатчик с объемом бункера 2,5 м3, способный перемещаться как в продольном, так и в поперечном направлении. Выгрузка бетона регулируется с помощью валка с шипами и одиннадцатью плоскими задвижками с гидравлическим приводом. В ходе оптимизации продолжительности цикла станция бетонирования была отделена от станции уплотнения, что впоследствии оказалось правильным решением, которое и до сих пор не доставляет никаких проблем.

Станция уплотнения, следующая за станцией бетонирования, является новшеством. Для получения низкочастотной вибрации используются проверенные временем вращающиеся несбалансированные грузы. Поскольку система позволяет изменять направление вибрации во время работы и не требует времени на переключение при смене направления с продольного на поперечное, сократилось время вибрации. Кроме того, на станции уплотнения с помощью высокочастотной вибрации верхняя плита двойного стенового блока может соединяться с нижней, которая перед этим поворачивается над станцией.

После станции уплотнения комбинированное устройство транспортирует поддоны в камеру твердения. Поддоны подаются и устанавливаются в заданном месте штабелирования полностью автоматически. Благодаря компактному штабелированию и большой пропускной способности в камере твердения удалось отказаться от запланированной изначально системы обогрева, так как тепла, образующегося в процессе твердения, оказывается достаточно для ускорения отверждения. Полуавтоматическое управление всей линией осуществляется с центрального пульта.



Бетонирование сборного перекрытия



Поддон с установленной опалубкой



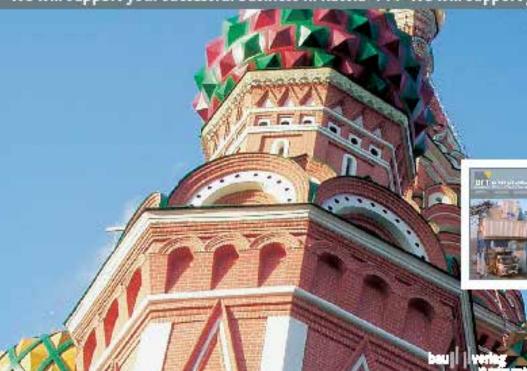
Вид на станцию виброуплотнения





Concrete Plant + Precast Technology Betonwerk + Fertigteil-Technik

We will support your successful business in Russia +++ We will support your successful business in Russia



This special issue will reach the "concrete world" in Russia and the former CIS states! We focus the new scientific findings and trends in the fields of concrete technology and structural engineering, on questions of organization, rationalization and standardization as well as on machinery and equipment.





Bauverlag BV GmbH Avenwedder Str. 55 D-33311 Cittersich Tel.:+49/5241/80 Bg 278 Fax:+49/5241/80 689 278 Jens.maurus@bauverlag.de www.bauverlag.de

Производитель бетонных изделий и поставщик оборудования удовлетворены в равной степени

«Восемь поддонов размером 10,6 × 3,05 м для изготовления двойных стеновых блоков, 18 поддонов размером 10,6 × 2,2 м для изготовления сборных перекрытий, поворачивающее, штабелирующее и транспортное устройство, комбинированное уплотняющее устройство, мостовой бетонораздатчик с объемом бункера 2,5 м³, передвижная подъемная траверса, десять платформ для поперечной транспортировки поддонов и ворота для камеры сушки — все оборудование, поставленное фирмой Kinast, работает безупречно», — довольно заключил Вальтер Мерцингер.

Штефан Нич, главный инженер Kinast Maschinensysteme GmbH, дополнил: «Подготовив лазерную установку, подкрановый путь и камеру сушки для стеновых блоков, а также портал бетонораздатчика, заказчик обеспечил нам оптимальную исходную базу для нашей линии циркуляции. Здесь мы хотели бы поблагодарить семейное предприятие Mörzinger за партнерские отношения и конструктивное сотрудничество».



КОНТАКТЫ

Kinast Maschinensysteme GmbH

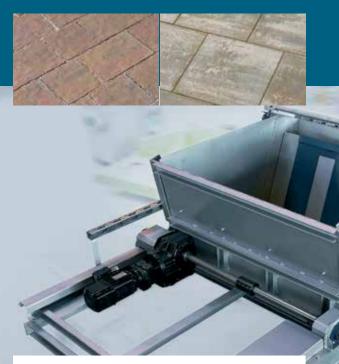
Alexander-Monski-Str. 9 04838 Eilenburg/Germany (c) +493423700174 nitsch@kinast-maschinen.com → www.kinast-maschinen.com

Mörzinger Bau GmbH

3970 Gr. Wolfers 25/Austria (*) +4328563750 vertrieb@moerzingerbau.at

→ www.moerzingerbau.at

>> MASCHINENBAU



DER COLORIST ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ЦВЕТНЫХ СМЕСЕЙ

- ДО 6 РАЗЛИЧНЫХ ЦВЕТОВ
- · КОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ COLORIST ПОЗВОЛЯЕТ
 - ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИХ ПРАКТИЧЕСКИ СО ВСЕМИ ПРИСТАВКАМИ
- ЕДИНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ИНТЕГРАЦИЮ
- ПОСРЕДСТВОМ ПРОСТОГО ОБМЕНА СИГНАЛАМИ
- НИКАКОГО ПЕРЕПРОГРАММИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
- ОБОРУДОВАНИЕМ
- СИСТЕМЫ COLORIST РАБОТАЮТ НА ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЧАСТОТЕ,
- ОБЕСПЕЧИВАЯ ЧЕТКУЮ НАСТРОЙКУ ОТТЕНЕНИЯ И РАЗЛИЧНУЮ
- OUTRKA COLOBMIX
- ВЫСОКУЮ ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ИГРЫ ЦВЕТА
- ВОЗМОЖНОСТЬ СОХРАНЕНИЯ УСТАНОВОК КАК ГОТОВОЙ

РЕЦЕПТУРЫ

Baustoffwerke Gebhart & Söhne GmbH & Co. KG >> KBH Maschinenbau

Einoede 2, 87760 Lachen, Germany Phone +49 (0) 83 31-95 03-0 +49 (0) 83 31-95 03-40 maschinen@k-b-h.de www.k-b-h.de

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ → Производство сегодня

Две крупные финские компании, предлагающие решения для строительной отрасли, Elematic Oy Ab и Peikko Group Corporation, реализовали исследовательский проект, целью которого была оценка возможности применения технологии строительства зданий из сборного железобетона в сейсмически опасных районах. Оценка выполнялась с учетом технических и экономических аспектов.

Возможность строительства из сборного железобетона в сейсмоопасных районах

Автор: Олли Корандер

Проект жилого квар-



В сейсмически опасных районах можно строить здания из сборного железобетона. Ключевым моментом при строительстве в таких районах является конструкция соединений элементов здания. Две крупные финские компании, работающие на рынке услуг в строительной отрасли, Elematic Oy Ab и Peikko Group Corporation, провели исследование, целью которого была оценка возможности применения технологии строительства зданий из сборного железобетона в сейсмически опасных районах. Оценка выполнялась с учетом как технических, так и экономических аспектов. Для реализации практической части проекта были выбраны два района в Китае с различными показателями сейсмической активности. В результате исследования была создана модель полностью

сборного здания, на примере которой авторы проекта показали преимущества технологии строительства из сборного железобетона в сейсмически опасных районах.

Преимущества строительства зданий из сборного железобетона

Строительство из сборного железобетона — это экономичный метод возведения различных зданий и сооружений, применяемый в промышленных масштабах. Основными преимуществами такого метода строительства является лучший контроль процесса строительства, более высокая скорость строительства, более эффективный производственный процесс — как в отношении использования рабочей силы, таки в отношении использования сырья, а также лучшее качество возводимого объекта.

Метод строительства зданий и сооружений из сборного железобетона широко применяется во всем мире. В настоящее время разработаны несколько конструктивных систем зданий из сборного железобетона, которые применяются в разных сегментах строительства. Различия между этими системами связаны с различиями в нормативных требованиях, в опыте строительства, а также в уровне развития производства сборного железобетона в разных странах. Исторически сложилось так, что первопроходцами сборного строительства с использованием элементов заводского изготовления стали европейские страны, в частности, страны Северной Европы.

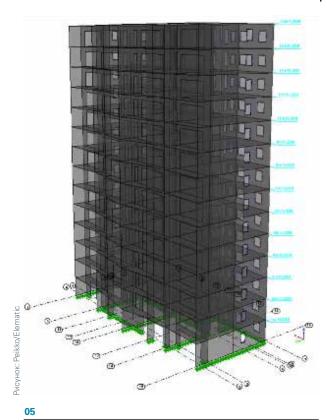




02 Планировка этажа

03 Южный фасал злания

Производство сегодня ← ИЗГОТОВЛЕНИЕ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

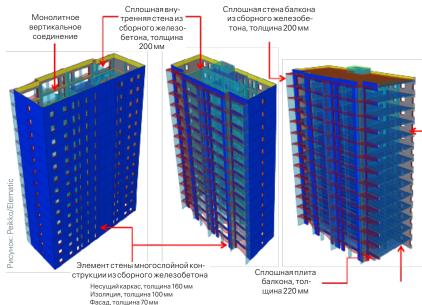


Модель для расчета сейсмостойкости здания методом конечныхэлементов

На сегодняшний день самые крупные в мире строительные рынки расположены в основном в регионах, где при проектировании строительных объектов необходимо учитывать сейсмическую активность. Даже в Европе растет количество районов, для которых при строительстве нужно учитывать сейсмичность. В сейсмически опасных районах здания из сборного железобетона возводились реже из-за недостатка опыта такого строительства, а также из-за отсутствия соответствующих методов проектирования и нормативных требований. В то же время технология строительства зданий из сборного железобетона успешно применяется в странах с высокой сейсмической активностью, таких как Новая Зеландия, Япония, Италия и США. Постоянно совершенствуются стандарты, относящиеся к проектированию сейсмостойких конструкций. Опыт землетрясений, исследований и испытаний быстро переносится в практику проектирования. Каждый строительный проект должен разрабатываться с учетом местных условий, требований и стандартов.

Решения для жилищного строительства в Китае

Свое исследование компании Elematic Oy Ab и Peikko Group решили выполнить применительно к китайскому рынку жилищного строительства. Проект охватывал все этапы строительного процесса — от разработки генерального плана объекта до выполнения работ на строительной площадке. Акцент был сделан на архитектурном проектировании и расчете конструкции здания. В последнем случае основная работа заключалась в выполнении расчета на сейсмостойкость и в выборе соответствующих конструктивных решений и соединений элементов кон- »



струкции. Хотя проект выполнялся для строительного рынка Китая, в соответствии с требованиями, действующими в Китае, его результаты могут быть использованы и в других странах. Проект выполнялся при содействии Финского агентства финансирования технологий и инноваций Tekes.

Целью проекта было создание системы промышленного изготовления сборных железобетонных зданий для строительства сейсмостойких многоэтажных жилых зданий. Основная часть работы была выполнена ведущим экспертом в области строительства зданий из сборного железобетона, финской компанией Sweco Structures. Результаты исследования проверены экспертами в области сейсмологии из Китая и Новой Зеландии.

Работа началась с изучения действующих норм и требований рынка как в отношении архитектурного проектирования, так и в отношении расчета конструкции. Эта работа привела к созданию модели здания, удовлетворяющей действующим в Китае принципам проектирования и использующей преимущества современной технологии строительства из сборного железобетона, применяемой в странах Северной Европы. Проект здания отражает реализацию принципов промышленного производства, обеспечивающего снижение затрат, но при этом является примером современной, индивидуальной архитектуры. Физические характеристики здания и его теплоизоляционные качества оказались значительно лучше, чем у зданий, возводимых в соответствии с существующей практикой. Исследование должно было дать ответы на следующие вопросы:

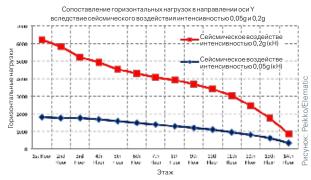
- Является ли предлагаемая строительная система безопасной в условиях сейсмичности, определенных на основании местных требований?
- Как выполнить разбивку конструкции на составные элементы и какие соединения выбрать для этих элементов?
- Применялись ли похожие строительные системы ранее?
- Какова скорость строительства?

Конструктивная схема здания

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ → Производство сегодня

06

Пример сопоставления сейсмических воздействий при пиковом ускорении грунта 0,05 g и 0,2 g

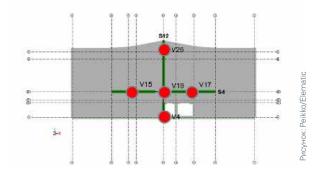


- » Каковы затраты? (С учетом эффективной планировки площади, количества персонала, необходимого на заводе железобетонных изделий и на строительной площадке, а также расхода основных материалов.)
- » Каковы данные, характеризующие соблюдение принципа устойчивого развития?

Разработка плана застройки (для одного жилого квартала) и архитектурного проекта была выполнена одним из ведущих архитектурных бюро в Финляндии, компанией ЈКММ Оу. Основное внимание в этой части было уделено эффективному использованию земельного участка (коэффициент полезной площади - КПП), индивидуальному облику здания и возможности гибкого использования полезной площади. При выполнении этой работы были учтены рекомендации, полученные от китайских специалистов, в том числе от ученых из Университета Тунцзи.

План застройки

План застройки был разработан для типового квартала, в котором жилые здания интегрированы в боль-



Вертикальное	h	Nxy — 1-й этаж	
		AEdx	AEdy
Соединение	М	кН/м	кН/м
V4	2,8	-15,73	-35,01
		+20,79	+28,29
V15	2,8	-17,52	-22,63
		+38,29	+43,40
V16	2,8	-31,77	-48,89
		+27,52	+44,65
V17	2,8	-14,10	-45,43
		+37,66	+37,32
V26	2,8	-26,06	-49,63
		+47,26	+70,82

шой парк, что обеспечивает хорошие возможности для социального взаимодействия (рис. 1). В китайском городском планировании расположение зданий (расстояния между ними) и степень освещенности помещений солнечным светом строго регламентируются. В то же время эффективность использования земельного участка (КПП) также является важным фактором при проектировании.

Автостоянка расположена на уровне улицы под парком. Автомобильные и пешеходные пути располагаются на разных уровнях, и жители дома могут пользоваться парковой зоной над автостоянкой. Доступ к автостоянке осуществляется непосредственно сулицы.

Архитектурный проект

Архитектурный проект, в частности, планировка этажей, был выполнен строго в соответствии с нормами и практикой проектирования, принятыми в Китае. В то же время в нем удалось реализовать некоторые аспекты скандинавского дизайна. В китайской практике проектирования ориентация и расположение комнат, а также расположение окон строго регламентированы (рис. 2). В то же время в проекте была реализована концепция протяженных пространств, которая обеспечивает значительно большую гибкость дизайна квартир по сравнению с традиционной планировкой, когда длина комнаты составляет, как правило, 4–5 м.

Несущая каркасная конструкция здания имеет очень простую и чистую архитектурную форму, но одновременно позволяет реализовать множество вариантов внешнего вида здания с использованием разнообразных балконов, фактур поверхности, цветовых решений и т. п. (рис. 3).

Расчет конструкции

Такие задачи проектирования, как расчет конструкции, моделирование, расчет систем отопления, вентиляции и кондиционирования, определение соответствия принципу устойчивого развития, а также составление сметы, были выполнены финской компанией Sweco Structures и ее дочерними предприятиями.

Расчет конструкции и сейсмический расчет были выполнены для двух классов сейсмичности: низкая сейсмичность — пиковое ускорение грунта 0,05 g и средняя сейсмичность — пиковое ускорение грунта 0,20 g. Расчет несущей конструкции выполнен в соответствии с китайскими нормами и стандартами. В тех случаях, когда китайские правила проектирования отсутствовали, расчет выполнялся в соответствии со стандартами Eurocode. При проектировании строительных конструкций были использованы как расчетные методы, так и метод трехмерного моделирования зданий. Все чертежи узлов и элементов здания были созданы на основе этого моделирования.

Здание, исследуемое в данном проекте, — это многоэтажное здание из сборного железобетона, находящееся в Китае. Здание имеет 14 этажей над уровнем земли (рис. 4). Общая высота здания составляет

)7

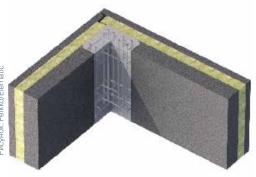
Пример расчета соединений

Производство сегодня ← ИЗГОТОВЛЕНИЕ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

около 40 м. Конструктивно здание представляет собой многоэтажное каркасное здание, построенное с с использованием диагональных связей Peikko. Его несущие стены выполнены из сборных железобетонных элементов. Конструкция перекрытий представляет собой предварительно напряженные готовые железобетонные ребристые плиты толщиной 120 мм с отлитой на месте железобетонной стяжкой толшиной 100 мм.

Расчет конструкции выполнялся с использованием метода конечных элементов в трехмерной постановке (рис. 5). Система сопротивления конструкции здания сдвигу состоит из сборных железобетонных стен, которые выполняют роль связей конструкции в направлении главных осей здания. Перекрытия представляют собой готовые железобетонные ребристые плиты и отлитые на месте железобетонные плиты. При моделировании перекрытий принято, что каждая плита перекрытия работает как жесткая диафрагма при передаче горизонтальной нагрузки. Сейсмическое воздействие было принято в виде спектра упругой реакции в соответствии со стандартом EN 1998-1 для выбранных грунтово-геологических условий. Позже, на этапе проверки, принятое в расчетах сейсмическое воздействие было проверено экспертами из Китая и Новой Зеландии. Они одобрили выполненные расчеты.

Сейсмическое воздействие было определено для двух значений пикового ускорения грунта (0,05 g и 0,2 g). Как и предполагалось, при более высоком зна-





08 Пример соединения несущих элементов

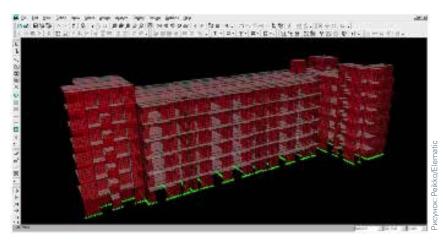
09 Моделирование конструкции

чении пикового ускорения грунта сейсмическое воздействие было значительно выше (рис. 6).

Расчет конструкции для сейсмически опасных районов значительно сложнее расчета, выполняемого для обычной местности. В данном проекте были сделаны все необходимые расчеты, включая анализ регулярности структуры, анализ спектра модальной реакции и расчет деформаций. Были рассмотрены 29 случаев нагрузки. Основными результатами выполненных расчетов стали значения критических нагрузок в соединениях (рис. 7). Конструкция соединений является наиболее важным аспектом проектирования сооружений из сборного железобетона в районах, подверженных землетрясениям. Соединения должны удовлетворять всем требованиям, касающимся прочности, и при этом должны быть достаточно пластичными, чтобы без разрушения выдерживать деформации.



ИЗГОТОВЛЕНИЕ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ → Производство сегодня



10

Здание студенческого общежития в Индии из сборного железобетона. Модель для расчета конструкции

Разработанные конструкции соединений сочетают в себе китайскую практику проектирования и опыт скандинавских конструкторов. В китайских стандартах соединения широко и подробно регламентируются. Их конструкция во многих случаях достаточно сложна и основана на принципах, применяемых для монолитных сооружений. Однако эти принципы можно применить и для зданий из сборных железобетонных элементов. Здание было смоделировано целиком с помощью программного обеспечения компании Tekla Structures (рис. 9). Рабочие чертежи были выполнены также с помощью этого программного обеспечения. Используя это программное обеспечение была также разработана ведомость объемов работ и расхода материалов.

Ресурсоэффективное здание

Предложенная система зданий соответствует строгим требованиям Стандарта оценки «зеленого здания» (Green Building Evaluation Standard). Гибкая

Испытание стальных соединений в Университете Тунцзи в Шанхае



и адаптируемая строительная концепция может быть реализована во всех климатических зонах в Китае. При этом ее можно использовать для возведения как простого жилья в малых городах, так и высокотехнологичных жилых кварталов в современном мегаполисе.

Ресурсоэффективное здание — это здание, при строительстве которого использование материалов минимально, а сами материалы — местного производства. Для такого здания характерны длительный период эксплуатации, простота обслуживания и возможность переработки материалов и комплектующих в конце срока службы здания. Длительный срок службы и долговечные материалы — это важные качества для ресурсоэффективного здания. Эти качества уменьшают потребность в новых материалах и сокращают количество ремонтов здания. В то же время строительство ресурсоэффективного здания заставляет проектировщиков прогнозировать будущие требования к зданиям, чтобы спустя много лет здание оставалось таким же экономичным и удобным.

В предложенном проекте здания из сборного железобетона был также учтен фактор энергоэффективности. Уровень энергосбережения в жилых зданиях такого типа зависит от проектных решений и конкретных условий и может составлять от 50 до 80% по сравнению со средним уровнем энергосбережения, достигнутым в 1980-е гг. Качественная теплоизоляция может быть легко добавлена в проект. Ее монтаж можно выполнить в заводских условиях.

Экономичность строительных систем

Экономичность любой строительной системы должна рассчитываться на основании срока службы здания. Это означает, что энергопотребление является одним из основных факторов. Еще один важный момент — это адаптируемость системы в процессе эксплуатации. В этом отношении использование протяженных пространств с минимальным количеством тяжелых несущих стен является ключевым фактором. Интерьер квартиры может быть легко изменен, если потребуется.

Экономичность разработанной строительной системы основана на применении эффективной технологии как на заводе железобетонных изделий, так и на строительной площадке. Общее время строительства может быть значительно сокращено по сравнению с традиционной технологией. К тому же на строительной площадке требуется меньше рабочих. В заводских условиях легче поддерживать высокий уровень качества продукции, а внешние поверхности изделий требуют меньшего объема отделочных работ. Еще один фактор экономичности связан с эффективным использованием сырья. В данном проекте общий расход стали на 30% ниже, чем при традиционном монолитном строительстве, а расход бетона меньше на 20%. Эта экономия достигнута за счет применения протяженных пространств и предварительно напряженных элементов перекрытий, что позволило уменьшить количество внутренних несущих стен.

От виртуального проекта к реальному воплощению

Компании Elematic и Peikko продолжают предпринимать усилия по внедрению технологии строительства зданий из сборного железобетона в сейсмических районах. Во многих случаях самое большое препятствие на пути такой технологии — это укоренившиеся строительные традиции и связанная с ними практика проектирования. Порой довольно сложно извлечь выгоду из основных аргументов в пользу строительства из сборного железобетона (протяженные пространства, высокая скорость строительства и безопасная работа на строительной площадке). Лучший способ убедить рынок — это реализация проектов. Компании Elematic удалось реализовать такие проекты в Индии, где сейсмические условия схожи с Китаем (рис. 10). В течение последних нескольких лет в Индию было открыто несколько заводов железобетонных изделий, реализуются крупные строительные проекты.

Компания Peikko Group, поставляющая стальные соединения для железобетонных конструкций, продолжает работать над решением проблем, затронутых данным исследованием. В дополнение к испытаниям продукции компании Peikko, которые проходят во всем мире, соединения Peikko для сборных железобетонных элементов были испытаны в китайских лабораториях и университетах в соответствии с местными требованиями (рис. 11).

Вывод

Применение технологии строительства зданий из сборного железобетона в сейсмически опасных районах расширяется. Положительный опыт и совершенствование стандартов проектирования в таких странах, как Новая Зеландия, Италия, Япония и США, способствуют росту доверия к данной технологии. Исследовательские работы, выполненные в этих странах, были значительными. Очевидно, что проектирование зданий из сборного железобетона для сейсмических районов является более сложным, чем проектирование аналогичных зданий для обычной местности. Однако средства анализа конструкций в настоящее время стали более совершенны и позволяют быстрее и точнее рассчитать нагрузки и деформации.

Исследование, выполненное компаниями Elematic и Peikko, четко показывает, что технологию строительства из сборного железобетона можно применять для возведения жилых зданий в сейсмических районах. Можно также достичь значительной экономии в использовании стали и бетона при сокращении общего времени строительства. Значительный объем работ может быть перенесен на завод железобетонных изделий, что способствует повышению безопасности и эффективности всего процесса строительства.

Ключевым моментом при строительстве в сейсмически опасных районах является конструкция соединений элементов здания. Все соединения должны обеспечивать достаточную прочность и пластичность, чтобы соответствовать самым разным условиям нагрузки на протяжении всего срока службы здания. Хороший проект поможет учесть все требования, предъявляемые к сейсмостойкости здания.

КОНТАКТЫ

Peikko Group Corp.

Voimakatu 3 15101 Lahti/Finland © +358 20707 511 peikko@peikko.com Elematic Oy Ab

Airolantie 2
37800 Akaa (Toijala)/Finland
© +358 3549511
sales@elematic.com



Die REKERS GmbH entwickelt und baut Maschinen und komplette Anlagen für die Betonwarenindustrie. Schwerpunkt im Produktionsprogramm bilden Steinformmaschinen mit Transportsystemen, Kübelbahnen, Misch- und Dosieranlagen, sowie das automatische Handling für Rohr- und Schachtanlagen und das Handling für die Schwellenfertigung.

Фирма Рекерс ГмбХ разрабатывает и изготавливает машины, агрегаты и комплексные установки для бетонной индустрии. Основу производства состовляют: камнеформовочные машины, смешивающие и дозирующие установки а также автоматизировонные линии транспортировки бетонных труб и железобетонных шпал в производстве.







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



ТЕХНОЛОГИЯ БЕТОНА → Наука и исследования

Фирмы Steag Power Minerals и Kronos разработали фотокаталитическую добавку, которая позволит уменьшить содержание загрязняющих веществ в воздухе. Эта добавка для бетона предназначена для изготовления брусчатого камня с фильтрующими и абсорбирующими свойствами.

Повышение эффективности очистки воздуха от вредных веществ с помощью модифицированного фотокаталитического бетона

Текст: К. Амрайн, А. Хельмиг, В. Кром, К. Шайдт, Д. Штефан

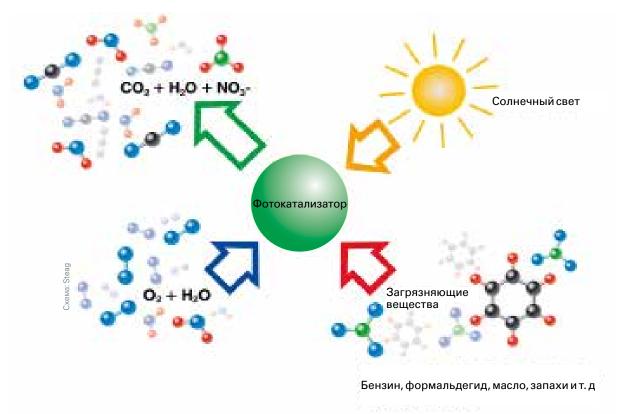
1 Введение

В обществе растет осознание того, что необходимо защищать окружающую среду, от которой напрямую зависит наше здоровье и хорошее самочувствие. Поэтому нормативные акты Европейского союза ужесточили нормы максимального содержания загрязняющих веществ в воздухе [1]. Так, из-за интенсивного движения транспортных средств превышено максимальное содержание мелкой пыли и окиси азота (NO_x) в густонаселенных регионах с большим количеством транспортных средств. Чтобы снизить концентрацию загрязняющих веществ в воздухе, были созданы экологические зоны. Въезд в эти зоны разрешен только для транспортных средств с малотоксичными двигателями. Но зачастую фоновая загрязненность от источников за пределами экологических зон настолько велика, что все равно превышает

допустимые значения [2], [3]. Несмотря на принимаемые защитные меры, некоторые города и муниципалитеты находятся под угрозой санкций со стороны комиссии ЕС. Только в одной Германии почти половина измерительных станций зафиксировала среднегодовые показатели, превышающие предельное содержание диоксида азота, которое составляет 40 мкг/м³ согласно норме ЕС [4]. Оксиды азота вредят не только здоровью [5], но и — финансово — муниципалитетам, не соблюдающим разрешенное содержание этих веществ. На них постоянно оказывается давление, и наряду с указанными санкциями они должны платить денежные штрафы.

Кроме таких предупредительных стратегических мер, как запрет проезда, создание экологических зон, ограничение скорости, использование экологически чистых двигателей, а также цели федераль-

Упрощенное представление процесса расшепления загрязняющих веществ на фотокатализаторе под воздействием ультрафиолетовых лучей. **Ультрафиолетовые** лучи активируют диоксид титана, который под воздействием кислорода и влажности воздуха (синяя стрелка) катализирует окислительное расщепление загрязняющих веществ (красная стрелка) в безопасные продукты распада: диоксид углерода, воду, нитраты и прочее (зеленая стрелка).



ного правительства ввести к 2020 году более 1 миллиона электромобилей, существует возможность уменьшить уже существующее содержание таких загрязняющих веществ, как оксиды азота и летучие органические соединения (ЛОС), с помощью фотокаталитических строительных материалов. Для этого их поверхность, освещаемая солнечным и искусственным светом, должна иметь большую площадь. Так как процесс расщепления загрязняющих веществ наиболее эффективен при высокой концентрации вредных выбросов и высокой интенсивности ультрафиолетового излучения, то и использовать такие материалы нужно в непосредственной близи к источникам загрязнений: брусчатый камень, бетонные дорожные покрытия, звукозащитные стены и перегородки и т. п.

И здесь в игру вступают фирмы Steag Power Minerals и Kronos со своей фотокаталитической добавкой, предназначенной для производства брусчатого камня с воздухоочистительными свойствами. Для проверки эффективности материалов с этой добавкой составлены многочисленные рецептуры бетонной смеси. Фирма Steag изучила физико-механические свойства и цветоустойчивость образцов, изготовленных по методу Проктора. В Берлинском техническом университете исследована их фотокаталитическая активность, морозостойкость (по методике CDF) и износостойкость.

2 Основной принцип фотокатализа

Основой фотокаталитического расщепления загрязняющих веществ в воздухе является взаимодействие фотополупроводников, например диоксида титана (TiO₂), со светом определенной длины волны. При этом электроны в фотополупроводнике частично возбуждаются под действием света. Происходят сложные окислительно-восстановительные реакции, которые могут привести к расщеплению различных органических и неорганических соединений, например, загрязняющих и вредных веществ в воздухе. Как правило, в качестве фотополупроводника используют диоксид титана — анатаз, который активируется под воздействием ультрафиолетового излучения (<380 мм, ультрафиолетовые лучи типа А). В присутствии жидкости и кислорода, и через несколько промежуточных стадий, одной из которых является оксид азота, он преобразуется в безвредный нитрат. Таким образом, диоксид титана расщепляет как вредные вещества в воздухе, так и загрязняющие вещества на поверхности материалов [6]. В результате возникают супергидрофобные поверхности, которые могут производить дополнительный очищающий эффект [7].

Основными параметрами такой реакции является интенсивность светового излучения, концентрация вредных веществ и влажность воздуха. Для более полного расщепления вредных веществ необходимо увеличить общую площадь фотокаталитического материала. Для повышения эффективности используют, как правило, очищенный диоксид титана с большой удельной поверхностью, на которой проходят соот-

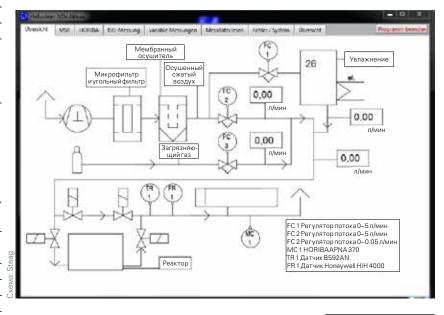


Фотореактор для определения фотокаталитической . эффективности (стремя опытными образцами)

ветствующие реакции. Рафинированные материалы имеют высокую предрасположенность к агломерации. Ее сложно выявить при обычном смешивании, поэтому именно это зачастую мешает использовать весь потенциал больших поверхностей ТіО2 для повышения фотокаталитической активности [8].

3 Принцип действия добавки Photoment

Фирма Steag совместно с фирмой Kronos разработала новейшую химическую добавку для бетонной смеси. Она служит для предотвращения потери эффективности диоксида титана из-за агломера-



ции. Основным компонентом добавки является каменноугольная летучая зола и соответствующие фотокатализаторы TiO₂, предоставленные фирмой Kronos. В результате особого метода перемешивания диоксида титана, уже достаточно дезагломерированного, фотокаталитические компоненты, добавленные в бетон, эффективно распределяются в смеси и без специального оборудования. Агломераты отделяются от частиц диоксида титана во время смешивания летучей золы и фотокатализатора. Происходит равномерное распределение частиц TiO₂. Обычная наблюдаемая концентрация диоксида титана при этом уменьшается. Фотографирование добавки Photoment® с помощью растрового электронного микроскопа (РЭМ) позволяет увидеть равномерное распределение TiO₂ в летучей золе как на самих изображениях РЭМ, так и при распределении элементов.

Алгоритм программы измерения

ТЕХНОЛОГИЯ БЕТОНА → Наука и исследования

Испытание износостойкости в соответствии со стандартом DIN 52108 на диске истирания Беме: подготовка опытных образцов



Испытание износостойкости в соответствии со стандартом DIN 52108 на диске истирания Беме: ход испытания



Таблица 1 Анализ материалов

	по Блейну см² / г	Удельный вес фракции кг/м³	Потребление воды по Пунтке массовая доля/объемный процент
CEM I 42,5 R	3570	3,150	28,2/47,0
CEM II/A-S 42,5 R	5090	3,110	26,8/45,5
CEM II/A-LL 42,5 R	3730	3,050	25,8/44,0
Photoment®		2,850	35,0/46,5
Базальтовый щебень		3,030	
Песок		2,640	

Таблица 2

Примерная рецептура для опытного образца с объемом воды $125\, \text{л/m}^3$ и добавкой Photoment $^{\circ}\, 55\, \text{кг/m}^3$

Песок 0-2	1340	ΚΓ/M ³
Базальтовый щебень 2-5	574	KΓ/M³
Photoment®	55	кг/м ³
CEM I 42,5R	350	ΚΓ/M ³
Вода	125	л/м ³

В такой смеси летучая зола является для диоксида титана диспергирующей средой. В результате обнаружено, что добавка Photoment*, по сравнению с чистой летучей золой, положительно влияет на стойкость цвета бетонной смеси для наружной отделки.

Многочисленные исследования доказывают эффективность фотокаталитического диоксида титана в бетонных изделиях [9]. Дальнейшие разработки фотокаталитических элементов из бетона направлены на оптимизацию использования и определение благоприятных и неблагоприятных усло-

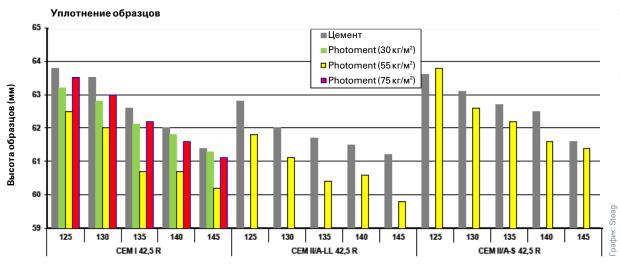
вий применения. Возможными факторами воздействия, наряду с типом и дозировкой фотокатализатора, является соотношение воды и связующего, вид цемента, химические добавки (пигменты), а также условия производства. В процессе корректировки фотокаталитических свойств нельзя пренебрегать важными эксплуатационными характеристиками бетонных изделий. Таковыми являются прочность на растяжение при раскалывании, прочность на сжатие, а также морозоустойчивость.

4 Материалы и методы

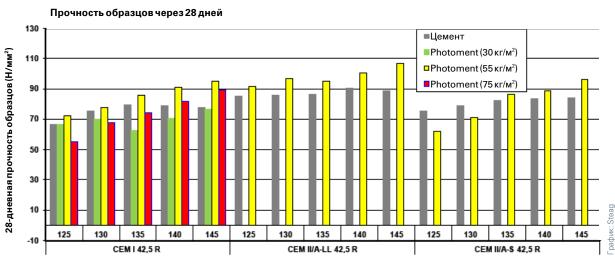
Были изготовлены опытные образцы из трех видов цемента, с пятью различными водоцементными отношениями и разной дозировкой добавки Photoment® (таблица 1). В таблице 2 показана рецептура пробных образцов, смешанных с использованием автоматического прибора (по методу Проктора). С помощью такого способа уплотнения можно изготавливать опытные образцы в лабораторных, но приближенных к реальному производству условиях. Свойства образцов аналогичны характеристикам бетонных изделий. Пористость и способность к уплотнению определяются по методу фирмы Steag. Прочность на растяжение при раскалывании определяется по стандарту DIN EN 1338, а прочность на сжатие — по стандарту DIN 18501 (не действует с 2005 года, заменен на стандарт DIN EN 1338).

Также проводились опытные исследования фотокаталитической активности, морозостойкости (по методике CDF) и износостойкости опытных образцов.

Сравнение фотокаталитической активности различных образцов проводилось в фотореакторе. Этот прибор был разработан для брусчатого камня и настроен для соответствующих опытных образцов. С его помощью было измерено расщепление моноксида азота (NO). При этом использовался реактор (рисунок 2), в котором три опытных образца одновременно измерялись по методу Проктора. Они равномерно обдувались потоком воздуха со скоростью движения 5 л/мин, к которому был добавлен моноксид азота. При этом в реакторе создавалось постоянное завихрение воздушного потока. Для облучения образцов использовали УФ-лампы Philips Cleo с интенсивностью излучения 10 Вт/м², которые обеспечивали энергию для фотокаталитического расщепления NO. Затем в некотором объеме выходящего воздуха анализировалась концентрация моноксида азота, и регистрировался ход концентрационной кривой. Метод тестирования основывался на требованиях стандарта ISO 22197-1 и адаптировался к образцам, изготовленным в приближенных к реальному производству условиях. Опытным путем во время собственных измерений было установлено, что изготовленные по стандарту ISO 22197-1 поверхности опытных образцов слишком небольшие и поэтому неэффективные для такого строительного материала, как бетон. В результате это неизбежно приводит к трудоемким исследованиям на многочисленных образцах. Выбранный способ проведения испытаний позволяет исследовать образцы без их дополни-



Уплотнение образцов, изготовленных по методу Проктора: серый цвет - эталонные образцы только с цементом, остальные цвета составы с различной дозировкой фотокаталитически активной добавки Photoment[®]



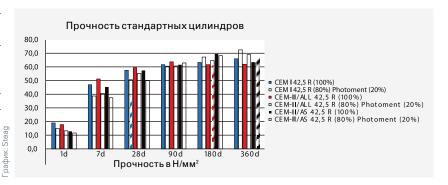
Прочность на сжатие образцов, изготовленных по методу Проктора: серый цвет - эталонные образцы только с цементом, остальные составы с раз личной дозировкой фотокаталитически активной добавки Photoment®

тельной подготовки. После измерений неповрежденные образцы можно использовать для других опытов.

Вместе с обычными исследованиями на свежеуложенном и набравшем прочность бетоне и фотокаталитическими тестами были проведены испытания на определение морозостойкости (методика CDF — циклы замораживания и размораживания: 28 циклов, 3%-ный раствор поваренной соли, 2 опытных образца). Кроме того, износостойкость 🖔 выбранных образцов измерялась с помощью круга истирания Беме (DIN 52108, рисунок 4-5). Потерю 🚊 массы образцов после четырех циклов измерения преобразовали в потерю объема, а затем сравнили с различными классами по классификации стандарта DIN EN 1338:2003 (D), в котором определены максимальные значения.

5 Исследованные рецептуры

В рамках исследовательского проекта были изучены 110 различных составов бетонной смеси, некоторые из которых представлены и обсуждаются в рамках этой статьи. На основании всех рецептур была составлена последовательность дозировок с различным содержанием воды (от 125,0 до 145,0 л/м3 бетонной смеси, шаг увеличения дозировки 5 л/м3). Для всех трех видов цемента и пяти дозировок с разным



содержанием воды были изготовлены эталонные образцы с содержанием цемента 380 кг/м3, а также пробы с добавкой Photoment® 55 кг/м3 и с меньшим содержанием цемента (350 кг/м3). Кроме того, была изучена последовательность дозировок с различным содержанием добавки Photoment®. В качестве стандартного варианта применялась смесь CEM I 42,5 R с пониженным содержанием цемента 350 кг/м3. С этим цементом дополнительно изготовили смеси c Photoment 30 и 75 кг/м3.

Изменение прочности стандартных цилиндров по DIN EN 196, только с цементом или с содержанием цемента 80% и добавки Photoment® 20%. Синий: СЕМ І 52,5 R, красный: СЕМ II/A-LL 42,5 R, черный: CEM II/A-S 42,5 R. Опытные образцы с добавкой Photoment® 20% заштрихованы.

ТЕХНОЛОГИЯ БЕТОНА → Наука и исследования

Кривая расщепления NO в эталонном образце 1,00 0,80 0,60 0,00 0,00 0 1 2 Время (Часы) Ден тузиноен

Расщепление NO эталонных образцов: на графике показаны кривая расщепления моноксида азота и кривая освещения (вкл/выкл) в течение шести часов.

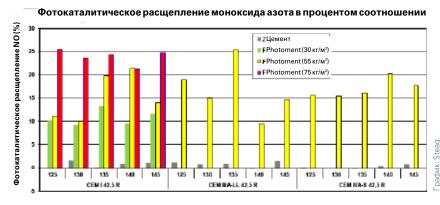
1,00 1,00 NO Jnamil NO вобразце с добавкой Photoment® 0,80 0,60 NO Jnamil NO (ppm) 0,20 0,00 Освещение Время (Часы) Время (Часы)

Расщепление NO эталонных образцов с добавкой Photoment®, остальные компоненты состава идентичны рецептуре на рисунке 9.

6 Результаты

6.1 Уплотнение и количество пор

На рисунке 6 показана высота опытных образцов после уплотнения по методу Проктора. При этом небольшая высота означает хорошую степень уплотнения. За одним единственным исключением введение Photoment® существенно улучшило уплотнение.



Фотокаталитическое расщепление NO в фотореакторе, снижение начальной концентрации в процентном соотношении.

Этотэффект вызван оптимизацией гранулометрического распределения сверхтонкой фракции. Поэтому такая оптимизация менее выражена в тонкодисперсном цементе СЕМ II, чем в цементе с более крупной фракцией СЕМ I. При этом значения по Блейну равны 3570 (СЕМ I), 5090 (СЕМ II/A-LL) и 3730 (СЕМ II/A-S). Отмечено, что вяжущие вещества реагируют на

изменение содержания воды уже изначально с разной чувствительностью. Увеличение содержания воды почти всегда улучшает уплотнение. Это связано сутолщением водяной пленки и уменьшением капиллярных сил. Параметры показывают оптимальное уплотнение выбранной смеси с содержанием добавки Photoment* 55 кг/м3.

Количество пор подтверждает способность к уплотнению. Незначительная пористость отмечается при повышенном содержании воды. Количество пор с дозировкой добавки Photoment* $55 \, \mathrm{kr/m^3}$ достигает оптимального значения при использовании цемента CEM I.

6.2 Прочность на сжатие

На рисунке 7 показано, что улучшенное уплотнение смеси с добавкой Photoment® 55 кг/ м3 и цементом CEM I и CEM II/ALL всегда приводит к росту прочности на сжатие через 28 дней. При относительно низком водоцементном отношении такое повышение прочности не наблюдалось при внесении аналогичного количества добавки Photoment® в цемент, содержащий гранулированный доменный шлак. И снова этот эффект можно объяснить более эффективным гранулометрическим распределением. В некоторых случаях оно приводит к существенному увеличению прочности, благодаря только лишь более плотному расположению частиц. При этом реактивность летучей золы в добавке Photoment® ниже, чем реактивность клинкера. Существенное улучшение плотности распределения не происходит или происходит в незначительной степени в составах с цементом, содержащим доменный шлак. При этом водоцементное соотношение должно быть низким. В таких случаях это может привести к уменьшению прочности. Характеристики прочности на фоне низкой (30 кг/м3) и высокой (75 кг/м3) дозировки добавки Photoment® показывают, что эффективность добавки существенным образом зависит от содержания воды.

Важными и необходимыми согласно стандарту DIN критериями для вяжущего вещества являются как 28-дневная прочность, так и ранняя прочность и дозревание, поэтому значения прочности измерялись и через определенные временные интервалы. С этой целью проводились испытания стандартных цилиндров по стандарту DIN EN 196–1. Один образец был изготовлен по стандарту DIN EN 450 без добавки Photoment®. В другом цилиндре добавка Photoment использовалась вместо некоторой массовой доли цемента (20%).

Характеристики на рисунке 8 показывают, что в течение первых 28 дней прочность составов с добавкой Photoment® всегда ниже показателей рецептур только лишь с одним цементом. Однако частичная потеря прочности в процентном соотношении всегда ниже, чем в рецептуре, где доля цемента заменялась добавкой. Через сутки отличия состава с цементом СЕМ II и добавкой Photoment® от рецептуры без добавки почти не наблюдалось. Эти параметры ясно показывают, что добавка Photoment® повышает прочность и на ранних стадиях гидратации. Возможно, это в первую очередь вызвано физическим эффектом повышенной

плотности расположения частиц. Через 90 дней прочность обеих систем приблизительно одинаковая. Как правило, составы с добавкой Photoment® прочнее. Это обусловлено довольно медленной и продолжительной реакцией пуццоланизации летучей золы. Результаты показывают, что хорошо подобранная дозировка цемента и химической добавки улучшает качество бетона по сравнению с составом с одним цементом.

6.3 Фотокаталитическое воздействие

Фотокаталитическое расщепление NO не наблюдалось в опытных образцах без добавки Photoment®. Нарисунках 9 и 10 экспериментальным путем сравниваются характеристические кривые проб с добавкой Photoment® и без нее. При этом отчетливо видно, что концентрация NO продолжает уменьшаться на фоне продолжительного облучения, даже, несмотря на предварительную обработку опытных образцов ультрафиолетовым излучением. Через несколько минут после отключения УФ-лампы концентрация NO снижается до первоначального значения.

На рисунке 11 демонстрируется фотокаталитическое расщепление NO в предыдущих опытных образцах. При этом следует учесть, что указанная здесь единица в процентах является не абсолютным измеренным значением, а сравнительным показателем, полученным при одинаковых условиях лабораторного измерения одной серии пробных образцов. Для этого зафиксировали и затем сопоставили уменьшение количества вредных веществ через четыре часа воздействия излучения. Для имитационного расчета расщепления оксидов азота была определена скорость осаждения на выбранных пробных образцах, которая является основным параметром измерения способности преобразования оксида азота.

Диаграмма демонстрирует не только ожидаемую зависимость от объема содержания добавки Photoment® в бетонной смеси, но и доказывает, что сорт цемента, а также водоцементное соотношение существенным образом

влияют на фотокаталитический эффект бетона. Возможной причиной таких отличий является структура поверхности, которая меняется в зависимости от разного водоцементного соотношения. Этот эффект выражен наиболее сильно в составах с цементом СЕМ I.

Увеличение водоцементного соотношения приводит к концентрации вяжущего вещества фотокаталитически активного TiO2 на поверхности опытных образцов. Если содержание воды продолжает повышаться, то, согласно рисункам 12-13, содержание вяжущего вещества также увеличивается в отличие от фотокаталитической активности. Возможной причиной является уменьшение шероховатой общей поверхности, доступной для фотокатализа. Таким образом, установлено оптимальное водоцементное соотношение для фотокаталитической активности. Аналогичная реакция наблюдается и в случае цемента СЕМ II/ ALL. Изменение его поверхности в зависимости от разного содержания воды показано на рисунках 12-13. Колебания свойств цемента СЕМ II/A-S во время фотокаталитической активности менее выражены. Цемент этой марки относительно слабо реагирует на изменение водоцементного соотношения.

Как и следовало ожидать, повышение содержания добавки Photoment® приводит к росту фотокаталитического расщепления на образцах, подготовленных по методу Проктора. Однако при этом не наблюдается линейной зависимости между содержанием добавки Photoment® и фотокаталитическим расщеплением. Так, например, ни очень низкое (125 и 130 кг/ м^3), ни очень высокое (145 кг/м³) содержание воды на фоне увеличения содержания добавки Photoment® c 30 до 55 кг/м 3 не изменяет фотокаталитическое расщепление в составах с цементом СЕМ І. И, наоборот, после добавления Photoment® составы с содержанием воды 135 и 140 кг/м³ демонстрируют дифференцированную скорость расщепления. Изменение объема воды в составе с Photoment[®] 55 кг/м³ воздействует на скорость фотокатали-



ТЕХНОЛОГИЯ БЕТОНА → Наука и исследования

Увеличенное изображение поверхности бетонных эталонных образцов с цементом СЕМ II/A-S и содержанием воды 125 л/м³





... и содержанием воды 145 л/м³

Определение морозостойкости опытных образцов

1200

1200

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

1201

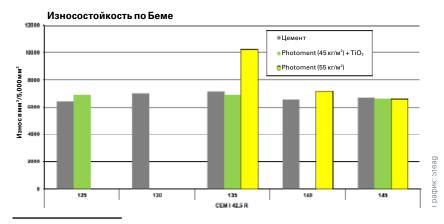
1201

1201

1201

1

Определение морозостойкости исследуемых образцов, изготовленных по методу Проктора: слева серым цветом показан эталонный образец только с цементом (не измерялось для всех водоцементных соотношений), далее составы с различной дозировкой фотокаталитически активной добавки Photoment®



Все показатели снижения износостойкости, установленной с помощью диска Беме, ниже значения износа 18000 мм³/5000 мм² и соответствуют классу 4 с учетом максимальных требований.

тического расщепления больше, чем изменение объема самой добавки. Именно поэтому при правильной дозировке воды разница между составами с добавкой Photoment® объемом 55 и 75 кг/м³ не наблюдается.

6.4 Определение морозостойкости

Данные на рисунке 14 не позволяют сделать однозначные выводы относительно морозостойкости рецептур. Предельные значения выветривания были соблюдены, несмотря на уменьшение содержания цемента и использование добавки Photoment*.

В хорошо подобранных составах эти значения уже сейчас соблюдены без исключения. В ходе испытаний были изучены только два опытных образца вместо пяти, необходимых по требованиям стандарта DIN EN/TS 12390–9:2006. Поэтому сегодня невозможно сделать тот или иной окончательный вывод. Уже проводятся дополнительные исследования на бетонных изделиях промышленного производства.

6.5 Износостойкость

На рисунке 15 показана объемная потеря в конце циклов измерения. Значения, полученные для всех исследованных образцов, ниже максимальных показателей класса 4. Применение добавки Photoment*, несмотря на уменьшение объема цемента, не влияет на износостойкость изготовленных образцов.

7 Заключение и перспективы

Photoment®- инновационная фотокаталитически активная добавка для бетонной смеси. Применяется в бетонных изделиях для расщепления оксидов азота. Ее использование повышает прочность бетона, несмотря на пониженное содержание цемента. Хорошо подобранный состав готовой добавки улучшает обработку бетона в смесительных установках. Это становится возможным благодаря надлежащей транспортировке и дозировке (автоматической или ручной). Многочисленные исследования показали, что не только объем фотокатализатора имеет решающее значение для скорости расщепления оксида азота. На нее влияет сорт цемента и водоцементное отношение. Доказано, что наилучшие значения прочности на сжатие, уплотнения и морозостойкости были достигнуты при оптимальной объемной массе свежеприготовленного бетона, фотокаталитическая активность которого также имела очень хорошие показатели.

Чтобы снизить содержание вредных веществ в воздухе, необходимо использовать абсорбирующие крупные элементы в непосредственной близости от источника загрязнения. А именно, на площадях и улицах, на парковочных стоянках и пешеходных тротуарах в таких оживленных местах, как центральные и деловые кварталы города. Эффективность таких мероприятий с уче-

том местных реалий и различных климатических условий была доказана профессором д-ром Михаэлем Брузе на примере имитационной модели в рамках проекта «Инновационный город» (г. Ботроп, Германия) [10].

В будущем планируется проводить дальнейшие разработки в области конструкционного бетона и других строительных материалов, которые позволят использовать их фотокаталитический потенциал для очистки воздуха.

КОНТАКТЫ

Steag Power Minerals GmbH

Duisburger Str. 170 46535 Dinslaken/Germany (r) +49 151 72733130 photoment@steag.com

→ www.photoment.co

ЛИТЕРАТУРА

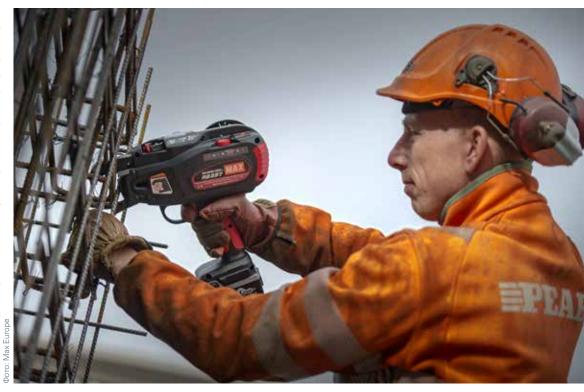
- Council of the European Union, Council Directive 96/62]/EC of 27 September 1996 on ambient air quality assessment and management.
- Ingenieurburo Rau, Bestimmung der emissions- und immissionsseitigen Auswirkungen der Ma, nahme Umweltzone im Zusammenhang mit dem Luftreinhalteplan des Regierungsprasidiums Karlsruhe fur das Bezugsjahr 2009 - Teilplan Pforzheim,
- H. Lorentz, W. Schmidt, I. During, Berechnung KFZ-bedingter Schadstoffemissionen und Immissionen in Hamburg, 2010.
- Umweltbundesamt, Luftqualitat 2012 vorlaufige Auswertung, 2013.
- Tee Lamont Guidotti, The Higher Oxides of Nitrogen: Inhalation Toxicology, Environmental Research (1987) 443-472.
- A. Folli, U.H. Jakobsen, G.L. Guerrini, D. Macphee, Rhodamine B Discolouration on TiO] in the Cement Environment: A Look at Fundamental Aspects of the Selfcleaning Effect in Concretes, J. Adv. Oxid. Technol. (2009) 126–133.
- [7] M.V. Diamanti, M. Ormellese, M. Pedeferri, Characterization of photocatalytic and superhydrophilic properties of mortars containing titanium dioxide, Cement and Concrete Research 38 (2008) 1349-1353
- [8] A. Folli, I. Pochard, A. Nonat, U.H. Jakobsen, A.M. Shepherd, D.E. Macphee, Engineering Photocatalytic Cements: Understanding TiO2 Surface Chemistry to Control and Modulate Photocatalytic Performances, J. Am. Ceram. Soc. 93 (2010)
- S. Lucas, V. Ferreira, J.B. de Aguiar, Incorporation of titanium dioxide nanopar-and photocatalytic activity, Cement and Concrete Research 43 (2013) 112-120.

MAX EUROPE

Rebar-Tier: повышение производительности, улучшение условий труда

строительстве жилой и коммерческой недвижимости, закрытых парковок, дорог и мостов все чаще используются сборные бетонные элементы. Они вносят существенный вклад в снижение затрат на персонал и сокращение времени рабочих процессов на месте строительства. Однако на многих заводах по производству сборных элементов, несмотря на развитие автоматического оборудования для позиционирования и сварки стальной арматуры, крайне важные для всей технологии производства работы по связыванию все еще выполняются вручную. Вследствие непрерывности и длительности процесса связывания, а также из-за металлической стружки от проволоки вязка арматуры вручную приводит, помимо прочего, к болям в руках. Все эти проблемы могут в долгосрочной перспективе понизить производительность.

Фирма Max Europe BV из г. Алмере (Нидерланды) предлагает производителям сборных элементов пистолет для вязки арматуры Max Rebar-Tier. Он представляет собой



Квалифицированные рабочие заводов ЖБИ подтверждают: при вязке арматуры с применением пистолета Мах Rebar-Tier суставы и спина испытывают незначительную нагрузку

работающий на аккумуляторах вязальный пистолет, заменяющий собой традиционную ручную вязку арматуры. Одно из важнейших преимуществ использования данного инструмента — повышение производительности.

Стоит лишь «нажать на курок» этого пистолета и менее чем через секунду стальная арматура оказывается связанной. Благодаря этому экономятся время и расходы, а также повышается производительность труда.

Три петли и один узел

Использование пистолета Мах Rebar-Tier также минимизирует риск возникновения таких заболеваний, как синдром запястного канала, или недугов позвоночника. Благодаря малому весу и эргономич-



Четыре поколения пистолетов Max Rebar-Tier (слева направо): RB397-N (четвертое поколение), RB395 (третье поколение), RB392 (второе поколение) и RB260 (первое поколение)

ной конструкции инструмента, уего оператора всегда остается свободной одна рука для того, чтобы установить стальную арматуру в правильное положение. Это дополнительно экономит рабочее время. Пистолет Мах Rebar-Tier востребован отраслью как незаменимый инструмент при производстве целого ряда сборных бетонных элементов и арматуры, в том числе плит перекрытия, балок, опор и арматурных каркасов.

Мах Rebar-Tier поставляется в четырех модификациях: RB217-N, RB397-N, RB517-N и RB655. Оптимальный выбор модели зависит от диаметра стальной арматуры. Назаводах ЖБИ используется в основном модель RB397-N, с помощью которой можно связывать комбинации арматурных стержней диаметром от 10×10 мм до 16×19 мм.

Этот инструмент подходит не только для фиксации комбинаций арматурных стержней стандартных размеров, но и для арматуры с треугольными проставками. Для закрепления стальной арматуры пистолет RB397-N для каждого соединения делает три петли и «узел». Результаты проведенного фирмой Мах внутреннего тестирования показывают, что достигаемая в процессе этой рабочей операции прочность соответствует уровню традиционного ручного связывания. Литий-ионный аккумулятор позволяет делать 2 тыс. связываний от одного заряда. Корпус пистолета сделан из высококачественного полимерного материала с 30 %-м содержанием стекловолокна, благодаря чему инструмент может продолжительное время использоваться и в тяжелых рабочих условиях.

Действия по ежедневному обслуживанию и уходу за инструментом крайне просты: очистка от металлической пыли обеспечивает непрерывность эксплуатации вязального пистолета. Для этого его необходимо прочищать сжатым воздухом через боковые отверстия в «носовой» части.

«Быстрее, чем вязка вручную»

Max Tie Wire — это катушка с проволокой для пистолета Max Rebar-Tier. Барабаны TW898 (ф 0,8 мм) и TW1525 (ф 1,5 мм) в качестве расходных материалов оптимальным образом подходят для работы с Max Rebar-Tier, обеспечивая постоянно высочайшее качество связывания. Катушки обоих типов предлагаются в различном исполнении: с оголенной, оцинкованной или покрытой полимерным материалом проволокой. Кроме того, катушка TW898 может изготавливаться с проволокой из нержавеющей стали (SUS314). Выбор вязальной проволоки зависит от конMAX REBAR-TIER ОТМЕЧАЕТ 20-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ СВОЕГО ВЫХОДА НА РЫНОК

В 1993 г. фирма Мах разработала питающийся от аккумулятора пистолет для вязки арматуры Мах Rebar-Tier RB260, первоначально ориентированный на японский рынок. В 1995 г. дочерние фирмы, действующие в разных странах, начали продавать его в Европе, США и Азии. С тех пор фирма Мах непрерывно улучшала качество и функциональность модели RB262, совершенствуя технологию благодаря в том числе и опыту, накопленному в процессе применения пистолета.

В 2009 г. фирма Мах представила на рынок новое, четвертое, поколение вязальных пистолетов Мах Rebar-Tier RB397 — с литий-ионным аккумулятором на 3 А/ч и мощным бесщеточным электродвигателем постоянного тока. Кроме того, сотрудники отдела НИОКР позаботились о том, чтобы соблюсти высокие требования к долговечности устройства — так, чтобы модель RB397 могла непрерывно работать и в сложных условиях эксплуатации. В 2015 г. фирма Мах представит литий-ионный аккумулятор на 4 А/ч, разработанный в целях дальнейшего повышения производительности.

кретных условий производства, требований норм и стандартов и сферы применения.

Предприятие Dennert Massivhaus GmbH, входящее в состав группы Dennert, предлагает различные системы модульных домов и широкий спектр строительной продукции и теплоизолирующих материалов. Пистолет Мах Rebar-Tier предприятие начало применять в 2006 г. С тех пор удалось свести к минимуму долю ручного труда при вязке арматуры.

«Вязальный пистолет производства фирмы Мах прост в эксплуатации, и вязка с ним выполняется быстрее, чем вручную. Можно сэкономить до 30 % времени, а при очень простых геометрических характеристиках намного больше. Хотя этот пистолет подходит и не для всех работ, мы в принципе им довольны», — говорит Уве Фрайманн, специалистучастка укладки арматуры.

«Вложение средств в технику фирмы Мах себя оправдывает. При этом речь идет не только о более высокой эффективности труда, но и о более комфортных его условиях, в особенности же, о хорошей эргономике ежедневной работы с инструментом», — добавляет Бернд Шварц, начальник производством группы Dennert.

Фирма Мах Europe на конгрессе бетонной промышленности в 2015 году

В 2015 г. фирма Мах отмечает 20-летний юбилей появления на рынке пистолета Max Rebar-Tier. Ежедневное использование инструмента большим количеством заказчиков и получаемую от них обширную информационную поддержку фирма рассматривает в качестве стимула в работе. В знак уважения предприятие рассылает своим потенциальным клиентам небольшие подарки. Для получения такого подарка клиенты могут сообщить по электронной почте свои контактные данные.

На конгрессе бетонной промышленности фирма Мах Еигоре представит ассортимент своей продукции на стенде № 74. Этот ведущий форум европейских производителей сборных бетонных элементов в 2015 г. пройдет вместе с проводимой в его рамках выставкой с 24 по 26 февраля в немецком городе Ной-Ульм.

КОНТАКТЫ

Max Europe BV

Camarastraat 19 1322 BB Almere/Netherlands © +49541 962 590 11 sales@max-europe.com

→ www.max-europe.com

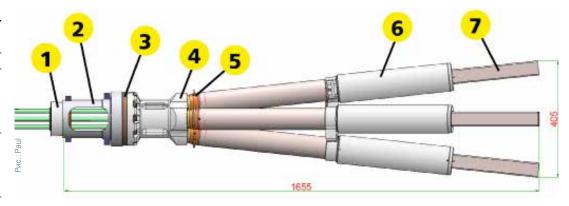
Новые домкраты для натяжения ступенчатых анкеров

Ступенчатые анкеры представляют собой особый вид предварительно напряженных анкеров. Они используются в качестве грунтовых анкеров в различных областях применения, например, когда речь идет о создании напряжения в стенах или туннельных сводах в грунте. Особенностью ступенчатого анкера является то, что его отдельные арматурные канаты имеют не одинаковую, а разную длину. Зона передачи нагрузки отдельных арматурных канатов распределяется в грунте ступенчато, что обеспечивает более равномерную передачу нагрузки на грунтовое основание. В случаях, когда грунт не может выдерживать нагрузку при использовании стандартных грунтовых анкеров, используются ступенчатые анкеры.

На практике ступенчатые анкеры зачастую натягиваются при помощи однопроволочных домкратов, благодаря чему обеспечивается одинаковая сила натяжения в отдельных арматурных канатах. Альтернативные методы с использованием домкратов для группового натяжения арматурных канатов дают различную силу натяжения. Кроме того, одновременное осуществление натяжения арматурных канатов и подгонки домкрата под различные типы анкеров сравнительно затратно.

Два типа ступенчатых натяжных домкратов

Фирма Paul Maschinenfabrik, специализирующаяся в области технологий предварительного напряжения бетона и уже накопившая успешный опыт работы со ступенчатыми натяжными домкратами, оптимизировала этот метод и теперь предлагает два варианта. В обоих используется специальная опорная пластина с раздельно установ-



Анкерная пластина со стороны сооружения при, например, четырех арматурных канатах (1), пластина запрессовки клиньев с корпусом (2), поворачивающаяся пластина (3), опорная пластина для четырех арматурных канатов (4), быстроразъемное соединение (5), четыре натяжных домкрата Tensa SM 240 кH (6) и защита от проворачивания со встроенной линейкой (7). Опционально между (2) и (3) может использоваться опрессовочный цилиндр

ленными натяжными домкратами, имеющими между собой гидравлическое соединение.

Этотметодимеетнесколько преимуществ. Так, можно комбинировать по модульному принципу отдельные одинаковые домкраты с опорными пластинами для 4-7 (или больше) арматурных канатов. У анкеров с различным расположением арматурных канатов (расположением отверстий) или различным их количеством остается только заменить сменные детали

опорной пластины. К тому же становится возможным использовать относительно простые и легкие по весу натягивающие домкраты, которые можно легко заменять, например, для проведения работ по техническому обслуживанию.

Высокая сила натяжения при простом монтаже

Благодаря установке опорной пластины на анкер и нанизыванию отдельных натягивающих домкратов на арматурные канаты монтажные работы

становятся очень простыми. Кроме того, отдельные натягивающие домкраты соединены с опорной пластиной быстроразъемными соединениями, что препятствует их отрыву от нее во время испытательного цикла. Можно также использовать запрессовочный цилиндр (усилие запрессовки 120 кН, длина хода 20 мм, длина 150 мм) для гидравлической запрессовки клиньев, который уменьшает их соскальзывание. Он уже успешно применяется в других сферах.

На каждом натяжном домкрате при помощи встроенной линейки производится визуальный контроль длины перемещения при натяжении; опционально доступна и электронная система измерения длины перемещения при натяжении. Максимальная сила предварительного натяжения составляет 240 кН, что является оптимальным для 0,6-дюймовых арматурных канатов, при отклонении 6°, безопасном для канатной арматуры.

СТУПЕНЧАТЫЙ АНКЕР — ТИП 1

Имеет специальную опорную пластину и используется вместе с успешно зарекомендовавшими себя натяжными домкратами типа Tensa SM 240 кH. Эта модификация, которая уже применялась ранее, теперь оптимизирована и обладает следующими преимуществами:

- использование получивших широкое распространение и очень прочных стандартных натяжных домкратов типа Tensa SM 240 кH;
- оченьвысокая экономичность технического решения вследствие возможности использования домкрата SM для других целей:
- возможность переналадки имеющихся домкратов Tensa SM;
- длина хода штока: 100, 200, 300 или 500 мм на выбор;
- автоматическое размыкание зажимов домкрата при достижении конечного положения;
- максимальное рабочее давление: 520 бар;
- стандартный выступ арматурных канатов: мин. 650 мм (при 4 канатах).

СТУПЕНЧАТЫЙ АНКЕР — ТИП 2

В данном случае используются оптимизированные натяжные домкраты с внешним зажимом. Это позволяет сместить зажим домкрата ближе к анкерной пластине, расположенной со стороны сооружения. Тем самым требуемый выступ арматурных канатов уменьшается на 30%. Особенностями второго варианта являются:

- минимальный выступарматурных канатов составляет 400 мм (при 4 канатах), благодаря расположенным спереди зажимам домкрата;
- сила натяжения на 30% меньше, чем у аналогичных домкратов Tensa SM;
- длина хода штока: 300 мм;
- максимальное рабочее давление: 700 бар.

КОНТАКТЫ

Paul Maschinenfabrik GmbH & Co. KG

Max-Paul-Str. 1 88525 Dürmentingen/Germany (c) +497371500-0 info@paul.eu

→ www.paul.eu

СЕРВИС → Календарь

→ www.engineeringdays.at

CTT Moscow 2015	
0206.06.2015	Москва → Россия
Concrete Show São Paulo	
26.–28.08.2015	Сан-Паулу → Бразилия
11th ICCBP	
09.–11.09.2015	Дрезден → Германия
≯www.iccbp.org	
bauma conexpo Africa	
15.–18.09.2015	Йоханнесбург → ЮАР
⊅www.bcafrica.com	
Conexpo Latinamerica	
21.–24.10.2015	Сантьяго → Чили
Concrete Show South East Asia	
2830.10.2015	Джакарта → Индонезия
Beton Tage China	
0406.11.2015	Шанхай → Китай
≯www.betontage.de	
IAB Wissenschaftstage	
11.–12.11.2015	Веймар → Германия
⊅www.iab-weimar.de	
The Big 5 Dubai	
23.–26.11.2015	Дубай → ОАЭ
⊅www.thebig5.ae	
Engineering Days 2015	
0102.12.2015	Вена → Австрия



СЕРВИС →Выходные данные



БЕТОННЫЙ ЗАВОД

BFT Betonwerk + Fertigteil-Technik Concrete Plant + Precast Technology www.bft-international.com

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

Подписная цена на 2015 г.: версия Премиум (печатное издание + электронная версия) –149,80 евро, версия Комфорт (электронное издание) — 89,90 евро. Цена включает НДС, стоимость доставки из Германии (версия Премиум), приложение комплекта бухгалтерской документации на каждый экземпляр журнала (обе версии).

Оплата в рублях возможна по договору с юридическим лицом в России, безналичным перечислением в российский банк.

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.

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 GmbH Druckhaus Humburg Humburg Media Group Bremen www.humburg.de

Тираж 3000 экз. Номер подписан в печать 18.05.2015 г.

»В жизни, как правило, преуспевает больше других тот, кто располагает лучшей информацией.«

Бенджамин Дизраэли (1804-81 гг.)

На странице www.zkg.de/specials Вы найдете технические решения на тему: Вентиляторы для цементной, известковой и гипсовой промышленности





Принцип ТЕКА:

максимальная гибкость для ваших проектов



В компании ТЕКА 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 ТЕКА

Ваш высококвалифицированный партнер в области смешивания любой степени сложности

- жаждый смеситель спроектирован и разработан с учетом индивидуальных требований заказчика и специфики процесса смешивания
- » смесители ТЕКА 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 ТЕКА все вращается вокруг процесса смешивания.

