

2012

[www.bft-international.com](http://www.bft-international.com)

03

Бетонный завод  
Concrete Plant + Precast Technology

**BFT**

INTERNATIONAL

## Perfect Pipe: бетонные трубы для будущего

ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО 24



Системы нагрева  
для бетонной  
промышленности Sauter

[www.sauterplerschag.com](http://www.sauterplerschag.com)  
[www.bresta.ru](http://www.bresta.ru)

08 **НОВОСТИ** → короткие сообщения

Окрашивание бетона: основные правила

18 **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

→ репортаж с объекта

Сборные железобетонные изделия для Индии

ИТ → Информационное моделирование (BIM) 36

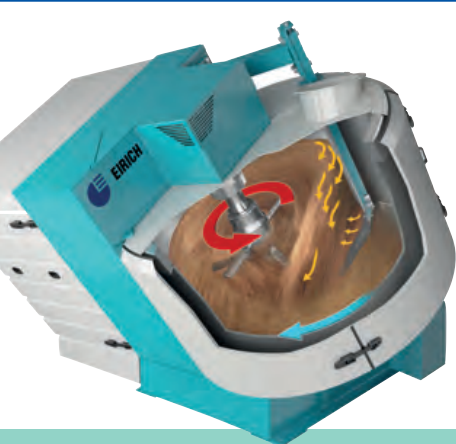
Рациональнее производить

**СЕРВИС** → Продукция 54

Schöck: Все для надежного армирования



## 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.

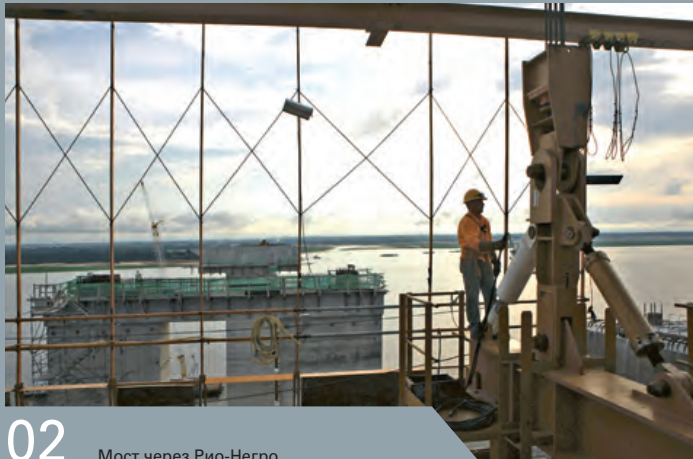
ООО «Айрих Машинентехник»  
 ул. Уржумская, 4, строение 2  
 129343 Москва, Российская Федерация  
 Телефон: (495) 7716880, факс: (495) 7716879  
 E-mail: info@eirich.ru, Internet: www.eirich.ru



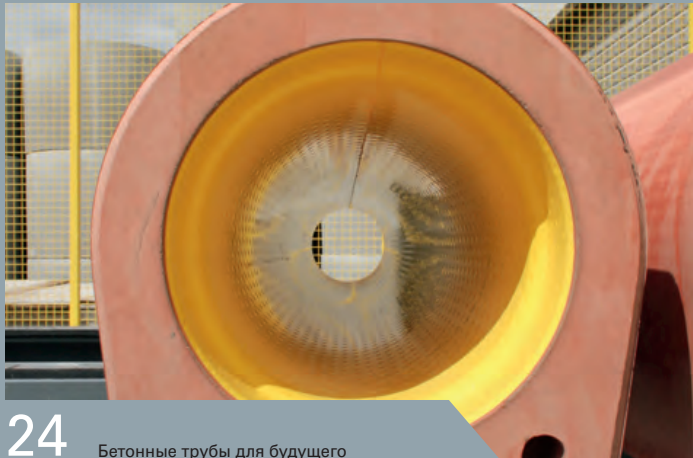
# EIRICH

На обложке номера:  
Системы нагрева для бетонной  
промышленности Sauter.

Sauter Plersch AG  
Industriestraße 27  
8583 Sulgen/Switzerland/Швейцария  
☎ +41 71 64474-00  
➔ www.sauterplerschag.com



02 Мост через Рио-Негро



24 Бетонные трубы для будущего



42 Компьютерное проектирование сборных конструкций

## НОВОСТИ

02 Короткие сообщения

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### Репортаж с объекта

14 Элементы перекрытий для восстановления на Гаити  
18 Сборные железобетонные изделия для развивающейся Индии

## ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

### Репортаж с предприятия

24 Perfect Pipe: бетонные трубы для будущего

## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ

### Репортаж с объекта

28 Бетонносмесительная установка башенного типа фирмы Liebherr производит качественный бетон для ветровой энергетики  
30 Модернизация смесителей Made in Germany

## ИТ

34 Короткие сообщения

### Информационное моделирование зданий (BIM)

36 Рациональнее производить и монтировать

### Компьютерное проектирование (CAD/CAM)

42 Компьютерное проектирование сборных конструкций: рационально проектировать, представлять и производить

## СЕРВИС

48 Продукция  
56 Календарь мероприятий/Выходные данные



1

Один из сборных бетонных блоков устанавливается на стальные опоры

24 октября прошлого года, был введён в эксплуатацию мост «Манаус – Ирандуба». Он расположен в бразильской Амазонии и пересекает реку Рио-Негро.

Перед началом строительства этого важного транспортного сооружения (между городом Манаус с миллионным населением и его окрестностями) требовалось 40 минут, чтобы пересечь реку Рио-Негро на пароме. Теперь Вы можете

## Бразилия: Мост через Рио-Негро в Манаусе

покрыть расстояние в 3,6 км за промежуток времени чуть больше чем за 5 минут. Этот мост служит не только для того, чтобы упростить пользование общественным транспортом, а и способствует развитию всей промышленности в регионе Амазонки.

Строительство моста продолжалось 3 года 10 месяцев и было проведено бразильской компанией Камарго Корреа. Стоимость строительства составила 570 миллионов долларов США. Дополнительные строительные работы, в том числе 7,4 км подъездных путей, система защиты пилонов от возможного столкновения с судами, сигнализация кораблей и освещение моста и подъездных путей включены в эту сумму. В общей сложности было возведено 72 пилона, которые расположены на расстоянии 45 метров друг от друга. Судоходная территория имеет ширину 16,50 м. Ширина моста с учётом боковых пешеходных дорожек составляет 20,70 метров. В середине новый мост имеет высоту 55 метров над уровнем реки и таким образом допускает прохождение больших судов в сезон дождей. В период засухи

уровень воды снижается и зазор для прохождения судов составляет уже 70 метров.

На этапе строительства этого сложного объекта инженеры постоянно сталкивались с непредвиденными трудностями. Одной из них была относительно большая глубина Рио-Негро на этапе строительства – в связи с высоким уровнем воды. В соответствии с гидрологическими отчётами это был самый высокий показатель с 1957 года. Это привело к задержке начала строительства, так как возведение фундамента для пилона невозможно было осуществить и нужна была другая конструкция фундамента.

### Возведение бетонных конструкций

Согласно техническому отчёту бразильской компании при возведении было использовано 161 000 м<sup>3</sup> бетона. Это соответ-



2

Дорожные плиты были изготовлены на берегу Рио-Негро

**Энергоэффективные системы нагрева  
заполнителей и воды при приготовлении бетона**

## THE HEAT IS ON

Система Booster окупается значительно быстрее чем традиционные системы нагрева: для прогрева одного кубометра бетона требуется меньше чем 1 литр топлива, что говорит само за себя.

И наконец: Система Booster представляет собой интеллектуальное ключевое решение, отвечающее вашим конкретным требованиям и имеет широкую сервисную сеть для вашей максимальной поддержки.

Технология BOOSTER снижает расход энергии и препятствует загрязнению окружающей среды, что способствует защите рабочих от влияния вредных веществ.

Системы BOOSTER мощностью до 1500 кВт надежны в самых суровых условиях долгих месяцев зимы как в Европе и Канаде, так и в России.



Телефон



E-Mail



Веб-страница

ООО Бреста, Олимпийский пр-т 29, стр.2  
Мытищи, Московская область, 141006, Россия  
Тел. 007 972 75 26  
Моб. 007 903 556 92 41  
info@bresta.ru  
www.bresta.ru

**Лидер по производству оборудования  
для прогрева заполнителей и нагрева  
воды при производстве бетона**

**Более 35  
лет опыта**

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

общая длина моста: 3,6 км  
 число опорных пилонов: 72  
 пролёт наклонного тросса: 400 м  
 длина центральной балки: 2 x 200 м  
 ширина моста: 20,70 м  
 ширина участка с боковой пешеходной дорожкой: 22,60 м  
 высота в середине моста: 55 м  
 высота главной мачты: 103 м  
 общее количество кабелей: 56  
 общее число сборных балок: 213  
 общее число колонн: 246  
 количество бетона на один опорный пилон: 2800 мешков цемента

было организовать сложную и надежную морскую логистику. Ведь между местами производства и районами добычи сырья расстояния составляли до 1000 км.

Плиты основания для опорных пилонов (поддерживаемые наклонными троссами) имеют размеры 22 x 7 м и массу и 265 тонн. Компания использовала шесть барж грузоподъемностью по 1000 тонн, которые были оснащены собственными пресс-формами для производства необходимых 50 плит основания. Для каждой плиты основания было израсходовано 106 кубометров бетона, 23 950 кг стали (типа СА-50), 40 анкерных троссов и 30 троссов натяжения, а также 693 м металлической проволоки весом 7246 кг стали (типа СР 190 RB) для предварительного натяжения. Для изготовления бетонных плит использовался бетон с прочностью FCK = 40 МПа (Н/мм<sup>3</sup>), который изготавливался с расходом цемента 530 кг/м<sup>3</sup> на расположенном на берегу Рио-Негро заводе. Производственный цикл отдельных плит основания составлял 8,5 дня.

Позиционирование плота и выравнивание изделий при их монтаже в сооружении осуществлялось с одновременным использованием двух буксиров,

так как течение в реке Рио-Негро было очень сильным и составляло в среднем 0,7 м/с. Соединение плит основания осуществлялось с помощью специально для этого произведенной эпоксицидной смолы, которая имела прочность 60 МПа (Н/мм<sup>3</sup>). Соединение было выполнено в два этапа: сначала с использованием мягкого клея, а затем с использованием отвердителя для окончательного упрочнения.

Предварительно напряженные коронные блоки для опорных пилонов имели несколько отверстий, чтобы обеспечить возможность использования опорных пилонов в нижнем конце. В каждом блоке было 60 тонн, и он был сделан на барже. На их производство в течение двух недель было использовано 4800 кг бетона (С 50) с цементом имеющим прочность 25 МПа (около СЕМ 32.5). Заглаживание поверхности осуществлялось по форме кольца с резиновой мембраной между отверстиями нижней плиты блоков и металлическими оболочками. Они прижимались к металлическому корпусу стальной лентой, которая была заведена с использованием водолазов перед подъемом на сооружение.

Предварительно зажатые двутавровые балки, которые были установлены между пилонами



3

С использованием крана плиты основания непосредственно с баржи доставлялись в своё конечное положение

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

конструктивный бетон (м<sup>3</sup>): 161 710  
 сталь СА-50 (тонн): 21 500  
 сталь СР-190 RB (тонн): 1270  
 цемент: 1 600 000 мешков



ствует 25 высотным зданиям высотой 20 этажей или 2 м таким стадионам с размерами как Маракана стадион. Кроме того, было использовано 14 500 тонн стали (из которых 12 200 тонн типа СА-50, 1630 тонн типа СР-130 и 57 тонн типа СР-172, RB).

Как уже упоминалось высокий уровень воды в реке Рио-Негро был связан с феноменом «Эль Ниньо» и представлял собой существенную проблему. Запроектированные треугольные бетонные блоки, расположенные на верхних частях заанкеренных на дне реки стальных опорах, не могли быть изготовлены на месте, потому что формы и бетон при бетонировании оказались бы погруженными в воду. По этой причине инженеры решили изготавливать бетонные блоки на баржах. При монтаже этих блоков они были точно установлены благодаря имеющимся в них трём углублениям, в которые точно вошли три опорные колонны.

Для того, чтобы произвести все необходимые бетонные элементы были построены два бетонных завода с производительностью 60 м<sup>3</sup>/ч, кроме того, было организовано производство бетона на барже с производственной мощностью 9 м<sup>3</sup>/ч. Чтобы обеспечить и гарантировать производство бетона компании необходимо

4

Мост Манаус - Ирандуба поддерживается 72 опорными пилонами

и имели пролёт 45 м, были запроектированы в зависимости от максимальной грузоподъёмности крана расположенного на барже. Одна балка имеет длину 43,70 м в длину, 2,85 м в высоту, 1,22 м в ширину в верхней части и нижней части 1,02 м. В этой геометрии вес балки составляет 15 тонн. Для производства этой балки требуется 51,7 метров<sup>3</sup> бетона с прочностью FCK = 35 МПа (С 35/40); 7128 кг стали типа СА-50; 3979 кг стали СР-190 для предварительного напряжения и 453 м металлических стержней.

Специально для производства вышеуказанных балок на берегу Рио-Негро со стороны Манауса была зарезервирована рабочая площадка площадью 18 300 м<sup>2</sup>, где их было произведено в количестве 99 штук. Модули металлических форм перемещались краном, который имеет грузоподъёмность 30 тонн. Бетонирование осуществлялось с использованием автобетононасоса, который был запитан от бетоносмесителей.

**5**

В общей сложности нужно было построить 3,6 км пути через Рио-Негро

Для того, чтобы пересечь реку они транспортировались на баржах.

Двойные Т-плиты, которыми закрывали пробелы между балками и которые форми-

руют основание или проезжую часть, имеют размеры 1,09 м x 8,24 м x 0,32 м и общий вес 4 тонны. Для этих дорожных плит использовалось 1,53 м<sup>3</sup> бетона и 384 кг стали (СА-50).

Для каждого участка моста было необходимо 76 плит, причём ежемесячно их производилось 430 штук. В общей сложности было уложено 5386 плит.

*Мауро Ногарин*

## Компания Sany покупает специалиста в области бетононасосов Putzmeister

**Китайский производитель строительной техники Sany приобрел 100 процентов акций немецкого производителя бетононасосов Putzmeister.** Это заявление было сделано в прессе компанией Putzmeister в конце января. Приобретение немецкой компании обошлось китайцам около 525 млн. €.

Компания Sany является в Китае лидером на рынке продаж бетононасосов. А компания Putzmeister является лидером на большинстве рынков

мира – за исключением Китая. В сообщении прессы со стороны компании Putzmeister речь идёт о «стратегической логике» поглощения, а именно: «финансовая сила компании Sany обеспечивает для компании Putzmeister перспективы роста (...) компания Sany комплектует своё портфолио технологически ведущими продуктами и инновациями, «сделанными в Германии», а также сильной сетью продаж и сервиса за пределами Китая».

### Немецкие компании пользующиеся спросом

Из Баден-Вюртемберга концерн Sany хочет управлять в будущем всей своей деятельностью в области бетононасосов. Исключением является китайский рынок, который управляется из головного офиса компании Sany. Торговая марка «Putzmeister» должна и дальше оставаться при продаже продукции компании в качестве обозначения высококачественной немецкой марки.

По данным немецких СМИ номером два на рынке продаж производителей бетононасосов в Германии является сейчас фирма Schwing. Газета «The Financial Times Deutschland» пишет, что банк Ротшильд в настоящее время ищет покупателя или по крайней мере инвестора.

Китай сейчас является основным рынком для реализации бетононасосов. По данным прессы в 2010 году по всему миру было продано 8000 бетононасосов. Восемьдесят процентов из них в Поднебесной.

### КОНТАКТЫ

#### Putzmeister Holding GmbH

Max-Eyth-Str. 10  
72631 Aichtal/Germany  
☎ +49 7127 599 0  
pnh@putzmeister.de  
➔ [www.putzmeister.de](http://www.putzmeister.de)

#### Sany Germany GmbH

Sany-Allee 1  
50181 Bedburg/Germany  
☎ +49 2272 9053 1100  
info@sany-germany.de  
➔ [www.sany-germany.de](http://www.sany-germany.de)



Фото: Schöck Bauteile GmbH

Изоляция арматуры фундамента с использованием резиновых шлангов

## Неметаллическая композитная арматура для применения в фундаментах под высоковольтное и высокоточное электрическое оборудование

### Проблема разрушения железобетонных конструкций в результате электромагнитного воздействия

Разрушающему действию блуждающих токов подвергаются как железобетонные конструкции цехов, технологический процесс которых предполагает применение постоянного электрического тока и использование электрических установок (фундаменты цехов по производству алюминия, фундаменты под гальванические установки и др.), опоры контактной сети, железобетонные основания трамвайных и железнодорожных путей, так и конструкции, находящиеся в зоне действия блуждающих токов (трубопроводы, фундаменты сооружений). Источниками этих токов могут быть трамваи, электрифицированные железные дороги, внутриводской электрический рельсовый транспорт, метрополитен, ли-

нии электропередач, системы провод – земля, электрические установки постоянного тока.

Блуждающие токи представляют собой токи утечки электрических установок, протекающие по земле, подземным и надземным железобетонным конструкциям.

Блуждающие токи, проникая в металлические и железобетонные конструкции, интенсивно их разрушают. В местах входа этих токов в конструкции образуются катодные зоны, а в местах выхода – анодные, или зона коррозии, где коррозия получает наибольшее развитие. Здесь увеличение объема металла вследствие коррозии оказывает разрушающее воздействие на сцепление арматуры с бетоном и приводит к возникновению трещин в бетоне.

В строительной практике имеются примеры, когда рабочая арматура железобетонных конструкций полностью выхо-

дила из строя в результате воздействия на них блуждающих токов. Поэтому в настоящее время при проектировании уделяется большое внимание проблеме защиты от коррозии, вызываемой блуждающими токами.

Пройдя один раз, блуждающий ток, не принесет никаких разрушений подземному металлическому сооружению, но в случаях постоянной утечки блуждающего тока (трамвай, железнодорожные поезда и пр.), металл постепенно будет поддаваться коррозии. Скорость процесса коррозии выражается в потере массы металла на единицу поверхности в единицу времени. Она зависит от тока коррозии, т.е. от разности анодных и катодных потенциалов.

Практика обследования железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, например, фундаментов, указывает на частые случаи разрушения арматуры блуждающими токами, которые появляются из-за утечек электроэнергии с



Фото: Schöck Bauteile GmbH

Фундамент выпрямителя в компании Peine Träger GmbH: арматура ComBAR из стекловолокна



устройств, работающих на постоянном токе, или других источников. Опыты показывают, что блуждающие токи распространяются на десятки километров в стороны от источника, практически не утрачивая силы тока, которая может достигать сотни ампер. Расчеты с использованием закона Фарадея показывают, что ток силой всего в 1А-2А, стекая с конструкции, в течение года может уносить до 10 кг железа. Обычно скорость разрушения арматуры блуждающими токами заметно превышает скорость разрушения от химической коррозии. Опасной для конструкции считается плотность тока утечки свыше 0,15 Ма/дм.

Еще одним фактором коррозии арматуры является электромагнитная индукция.

При прохождении электрического тока по проводнику вокруг него образуется магнитное поле, которое в свою очередь приводит в движение электроны в другом электропроводящем замкнутом контуре. Мощные электрические установки располагаются на фундаментах, так что последние находятся непосредственно под влиянием магнитного поля.

#### **Замена обычной арматуры на неметаллическую композитную арматуру ComBAR**

Альтернативой традиционной стальной арматуре является арматура из стекловолокна. Компания Schöck – производитель неметаллической композитной арматуры из стекловолокна – уже успешно осуществила ряд проектов фундаментов под

высоковольтное оборудование с использованием неметаллической композитной арматуры Schöck ComBAR. При этом материал был применён как в относительно небольших фундаментах под дроссельные катушки индуктивности и выпрямители на металлургических заводах в Германии, так и в крупных фундаментах размерами около 1000 квадратных метров на алюминиевых заводах в Исландии, Саудовской Аравии и Катаре. Проблема коррозии арматуры в фундаментах может быть, таким образом, решена.

Несущая способность стержней из неметаллической композитной арматуры не уступает несущей способности обычной стальной арматуры. Они являются даже еще более

эффективными с точки зрения прочности и долговечности. Отсутствие ферромагнитных компонентов в стержнях из стекловолокна приводит к тому, что они не проводят электричество и не обладают магнитными свойствами. Кроме того, материал, сам по себе, устойчив к коррозии и химическим воздействиям.

#### **КОНТАКТЫ**

**ООО «Шёкк»**

**Schöck Bauteile GmbH**

Садовническая наб. 79, офис 303  
115035 Москва/Russia

Егорова Татьяна Сергеевна

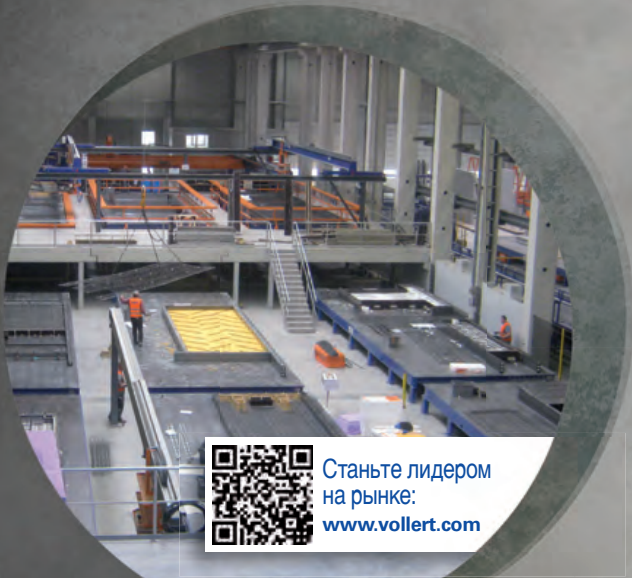
Региональный директор по

Восточной Европе и России

+7 926 2137838

tatiana.egorova@schoeck.ru

➔ [www.schoeck.ru](http://www.schoeck.ru)



Станьте лидером  
на рынке:  
[www.vollert.com](http://www.vollert.com)

«Современное производство ЖБИ требует партнера, предлагающего комплексные решения, сервис и опыт поставок более 300 заводов по всему миру»

### **Precast Success**

Made in Germany. С 1925 года.

Игорь Чуков  
Телефон +49 7134 52 359  
[igor.chukov@vollert.de](mailto:igor.chukov@vollert.de)

**Vollert** 

[www.vollert.com](http://www.vollert.com)



[www.youtube.com/VollertAnlagenbau](https://www.youtube.com/VollertAnlagenbau)

Проектировщикам, архитекторам и строителям в настоящее время предоставлено в распоряжение большое количество современных строительных материалов. Эти материалы должны отвечать не только техническим требованиям, но и иметь эстетический внешний вид.

## Окрашивание бетона: основные правила для достижения оптимальных результатов

**1**  
Влияние цвета цемента (слева) и цвета заполнителя (справа) на окрашивание бетона



Фото: Lanxess

**Важным элементом в формировании** нашей окружающей среды является использование цветных строительных материалов. Хотя их производство лишь незначительно отличается от производства соответствующих неокрашенных изделий, здесь есть некоторые основные рекомендации, которые должны быть известны при применении пигментов.

### Правильный выбор пигмента

Выбор пигмента имеет решающее значение для обеспечения качества конечного продукта. Многолетние наблюдения за цветными бетонными изделиями в разных местах мира и в различных климатических условиях показали, что неорганические оксидные пигменты обладают превосходной устойчивостью. Компания LANXESS предлагает эти пигменты под названиями Bayferrox® и Colortherm®. Благодаря своему химическому составу и структуре, они не только не растворяются в воде и разбавленных кислотах, но и устойчивы к извести и щелочам, а также полностью стабильны при длительных воздействиях погодных условий и света и, таким образом, прекрасно подходят для окраски строительных материалов.

В странах ЕС, а также Исландии, Норвегии и Швейцарии, для пигментов используемых для окраски строительных материалов на основе цементных и / или известковых вяжущих, действует европейский стандарт EN 12878. В этом стандарте не только представлены соответствующие методы испытаний для пигментов, но и также изложены четкие руководящие принципы для определения свойств пигментных продуктов и границы влияния пигмента на технологические свойства бетона.

### Тестирование и производственный контроль

При рассмотрении требований имеет место различие между категорией А (применение в не армированном бетоне, таких изделиях как бетонная черепица, троту-

арная плитка и т.п.) и категорией В (использование в армированном бетоне, как правило, в бетонных несущих конструкциях).

Перед тем, как пигмент, который будет использоваться для окрашивания строительных материалов на основе цемента и / или извести, будет использоваться на рынке, производитель должен продемонстрировать соответствие этого пигмента требованиям EN 12878. Это достигается путем:

- » первоначальной оценки продуктов – если производится новый пигмент или тип / количество добавок изменяется, то изготовитель должен продемонстрировать пригодность отдельных пигментов за счёт проведения первоначального испытания;
- » производственного контроля продукции за счёт «собственного контроля на предприятии», что означает постоянный внутренний контроль производства отдельных пигментов и пигментных смесей со стороны производителя.

### Влияние собственного цвета цемента на общий цвет изделия

Соблюдение требований в отношении собственного контроля производства и связанных с этим мер контролируется ежегодно независимой и имеющей допуск контролирующей организацией. Если устанавливается соответствие с требованиями нормы, то производитель получает от этой организации «сертификат заводского производственного контроля». Это позволяет производителю предоставлять декларацию соответствия, которая позволяет ему наносить CE-маркировку. Пигменты марок и Bayferrox и Colortherm компании Lanxess отмечены знаком CE.

Серый оттенок не только некрасиво смотрится на белом. Серый цвет приглушает все цвета любых изделий. Поэтому бетону на обычном портландцементе также нельзя придать такой яркой окраски, как бетону на белом цементе.



**Лутц Конерт,**  
Руководитель технологического центра по применению пигментов в строительстве, Подразделение Неорганические пигменты, Lanxess Deutschland GmbH

**Светлый и тёмный**

Увеличение чистоты цвета, получаемое при использовании белого цемента, зависит, однако, от вида применяемого пигмента. Если речь идет о черном цвете, то разницы между бетоном на белом и черном цементе практически нет. При использовании темно-коричневого и красного цвета различия невелики. В отличие от желтого цвета – тут разница проявляется очень ярко.

То, что есть разница в окраске белого и серого цемента, понять легко даже для не профессионала. Специалисту важно, кроме того, знать что оттенки серого цемента могут изменяться от светло-серого до темно-серого. При изменении типа цемента или его поставщиков, часто оказывается, что такие замены также влияют и на конечный результат окрашивания.

**Влияние заполнителей на цвет**

При производстве цветного бетона, отдельные зёрна заполнителя покрываются окрашенным цементным вяжущим. При этом вполне возможно, что зёрна интенсивно окрашенного заполнителя не будут полностью покрыты и, таким образом, результирующий цвет будет зависеть от собственного цвета заполнителя. Этот эффект проявляется уже при производстве цветного бетона. Еще более ярко проявляется влияние собственного цвета после воздействия на бетон внешних погодных воздействий, когда зерна наполнителя открываются в

результате выветривания поверхности. Человеческий глаз воспринимает в этом случае смешивание цвета из окрашенного цементного камня и видимого заполнителя. По аналогии с цементом, собственный цвет песка сильнее влияет на окрашивание бетона в светлые тона (например, в желтый и зеленый цвет), чем на темные тона (например, на коричневый и чёрный цвет).

**Влияние степени пигментирования на цвет**

Знание оптимальной степени пигментирования является важным фактором в снижении себестоимости. Поскольку производитель бетонной смеси использует только то количество пигмента, которое необходимо.

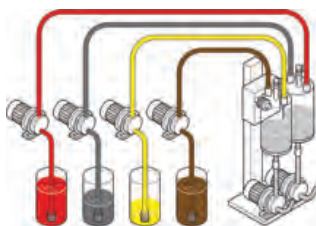
При увеличении количества пигмента, вводимого в бетонную смесь, интенсивность цвета возрастает сначала в линейной зависимости от пигментирования. В ходе дальнейшего добавления пигмента, однако, начинается область, в которой добавление дополнительных количеств пигмента вызывает уже не значительное изменение интенсивности цвета и становится уже экономически невыгодным. Определение этих границ области насыщения зависит, среди прочего, от параметров системы бетона. Для обладающих сильной красящей способностью пигментов Bayferrox®, можно сказать в целом, что их добавление в количествах, превышающих пять процентов – по отношению к количеству вяжущего – не требуется.



Посетите нас  
27-29 ноября 2012  
Стенд: В5-6



## Решение любых задач дозирования!

**Системы дозирования и взвешивания для:**

- добавок для бетона
- пигментов для бетона
- жидкостей
- порошковых продуктов
- гранулятов
- компактированных пигментов
- микрокремнезема



Весы для химических добавок к бетону AC 15/15/15/15 для 8 добавок с 4 цилиндрами



Новая установка для дозирования порошковых пигментов FLEX 70-3

**Würschum GmbH**

Hedelfinger Straße 33, 73760 Ostfildern, Germany  
Tel.: +49 711 44813-0, Fax: +49 711 44813-110  
E-mail: info@wuerschum.com

Работаем  
с 1961 года

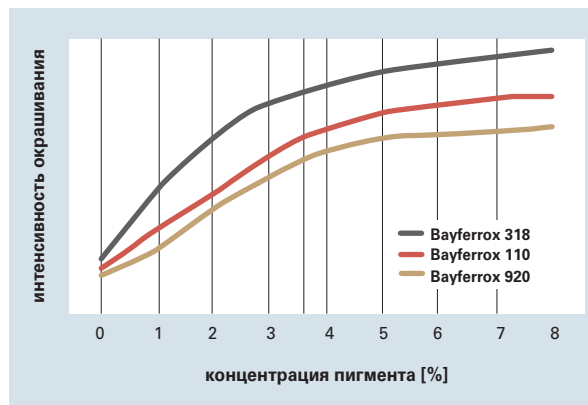
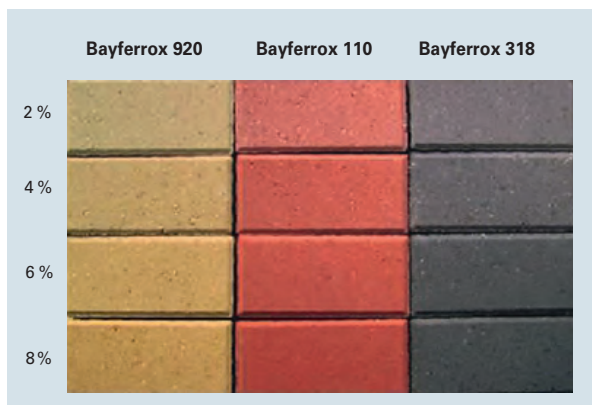
НАМ **50** ЛЕТ

**НАДЕЖНО И ТОЧНО**

[www.wuerschum.com](http://www.wuerschum.com)

2

Влияние интенсивности пигментирования на окрашивание бетона



При использовании более слабых в отношении интенсивности цвета пигментов с более слабой красящей способностью область насыщения достигается при значительно более высоких дозировках. Требуемое количество пигмента иногда может быть настолько велико, что увеличение количества пигментного порошка может оказывать негативное влияние и на технологические свойства бетона.

**Влияние водо-цементного соотношения на цвет бетона**

Задумывались ли вы когда-нибудь о том, почему пивная пена белая, а пиво само по себе имеет жёлтый цвет? Пена состоит из множества мелких пузырьков воздуха. Они рассеивают свет так же, как и белые пигменты.

Сравнение пены пива и самого пива должно наглядно показать связь между цветом бетона и его водо-цементным соотношением: излишняя вода затворения испаряется из бетона и оставляет пустоты в виде мелких пор. Это оказывает такое же влияние как и пузырьки в пивной пене – они рассеивают падающий свет и делают бетон более светлым. Чем выше водо-цементное соотношение, тем светлее выглядит бетон. Серый бетон без добавления пигмента подчиняется этому закону физики также как и окрашенный бетон.

Для того чтобы избежать цветовые вариации производителю бетона следует обратить особое внимание на точную дозировку воды затворения.

становится все более важным фактором обеспечения качества.

Для диспергирования имеет решающее значение, когда пигмент добавляется в смеситель. Практика доказала, что наиболее рациональным является предварительное смешивание пигмента и заполнителя в течение примерно 15 секунд, а затем следует добавить туда цемент. Дальнейший процесс перемешивания как для пигментированных так и для непигментированных бетонов одинаков.

**Последовательность подачи и продолжительность перемешивания**

Необходимо всегда избегать одновременной загрузки всех компонентов в смеситель или в качестве первого компонента после загрузки песка вводить цемент. Конечно, также и продолжительность перемешивания играет важную роль в вопросе о том, будет ли достигнуто равномерное распределение пигмента или нет. Каждый смеситель для осуществления качественного перемешивания имеет минимальную продолжительность перемешивания. При этом в смесителях принудительного действия это время составляет примерно от 1,5 до 2 минут. При более коротком времени гомогенное перемешивание нельзя обеспечить ни путем изменения продолжительности отдельных стадий перемешивания, ни путем изменения последовательности введения компонентов.

Подводя итог, следует отметить: для окрашивания бетона в разные оттенки в промышленности широко используются пигменты окиси железа. Для достижения оптимального результата при окрашивании бетона важно отметить некоторые параметры и особенности. Наиболее важными факторами влияющими на качество окрашивания являются правильный выбор пигмента и степень пигментирования, а также учёт влияния воды для затворения, собственного цвета цемента и заполнителей.

3

Влияние водоцементного соотношения на окрашивание бетона

**Распределение пигментов**

Качество играет все более важную роль в строительной отрасли. Таким образом, точная дозировка пигмента, а также его равномерное и достаточное распределение



**КОНТАКТЫ**

**Lanxess**  
**Deutschland GmbH**  
 51369 Leverkusen/Germany  
 Lutz Kohnert  
 ☎ +49 2151 8877-41  
 lutz.kohnert@lanxess.com  
 ➔ <http://corporate.lanxess.de/de/home>

## Диагностика бетона по Евронормам – новая книга!

«Европейские методы физико-механических испытаний бетона» - книга под таким названием вышла в Харьковской Национальной Академии городского хозяйства. Эта книга является продолжением вышедшей ранее книги «Европейские методы физико-механических испытаний цемента» уже хорошо известной многим технологам и сотрудникам лабораторий.

При производстве, укладке и последующей эксплуатации бетона, а также бетонных и железобетонных конструкций и всегда важно знать и своевременно определять его свойства, на основе которых можно судить о его качестве и долговечности. Это возможно только благодаря использованию современного высококачественного лабораторного оборудования и знанию современной европейской нормативной документации, прежде всего Евронорм, ДИНов и рекомендаций «Немецкого комитета по железобетону».

Целью новой книги о диагностике бетона является представление европейских методов физико-механических испытаний бетона в наиболее простой и доступной форме, а также ознакомление с современным европейским лабораторным оборудованием.

Материал книги для удобства разделён на 4 части:

- » Лаборатория по диагностике бетона.
- » Методы испытания заполнителей.
- » Методы испытания бетонной смеси.
- » Методы испытания затвердевшего бетона.

Для облегчения понимания различные методы испытаний бетона представлены в отдельных главах в следующем виде:

- » общие положения
- » сущность испытания
- » средства контроля и вспомогательное оборудование
- » подготовка и проведение испытания
- » обработка результатов
- » пример расчёта

» распространённые ошибки и специальные рекомендации.

Формат книги: А4, количество страниц: 144, все страницы в цвете.

Книга предназначена для технологов и сотрудников строительных лабораторий предприятий по производству товарного бетона и сборного железобетона. Кроме того, материал книги может успешно использоваться в учебном процессе ВУЗами и техникумами строительного профиля.

Книга подготовлена в тесном содружестве с немецким производителем лабораторного оборудования фирмой «TESTING Bluhm & Feuerherdt GmbH» из Берлина.

Автор книги доктор-инженер Болотских Олег Николаевич: в 1994 году защитил диссертацию в Бранденбургском Техническом Университете города Коттбуса на кафедре «Строительных материалов и строительной химии»;

в 2007 году прошёл стажировку в лаборатории контроля качества цемента и бетона Центра исследований Немецкого Союза цементных заводов в городе Дюссельдорф;

с 2005 года работает заведующим кафедрой «Технологии



строительного производства и строительных материалов» в Харьковской Национальной Академии городского хозяйства.

Реализация книги в России осуществляется через интернет-магазин СОМБУКА в Санкт-Петербурге: [www.sombuka.ru](http://www.sombuka.ru)

На Украине книга продаётся через интернет-магазин АРХИ-БУКС: [www.archibooks.com.ua](http://www.archibooks.com.ua)

За более подробной информацией относительно книги можно обратиться к её автору:

» по электронной почте: e-mail: [bolotskich@ukr.net](mailto:bolotskich@ukr.net)

» по телефаксу: +38 057 7175245

» по телефону +38 067 2605775.

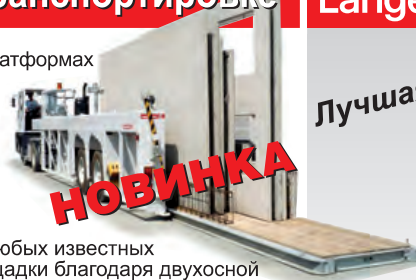
Специалист для надежной техники по транспортировке

### Flatliner

Транспортировка сборных элементов на платформах с предварительным нагружением. Больше безопасности для рабочих и материала. Быстрая погрузка и разгрузка без использования крана. Более короткие сроки строительства благодаря оптимальному потоку заготовок.

**Для внутренней транспортировки**

Безопасная и быстрая транспортировка любых известных Платформ. Небольшие разворотные площадки благодаря двухосной сборке и быстрому поднятию и понижению.



Langendorf



Лучшая техника на колёсах

Грузовой Надзор

Zertifikat gem. VDI-Richtlinie 2700

**TUV NORD**

Mobilität

www.langendorf.de

Langendorf GmbH · Bahnhofstrasse 115 · 45731 Waltrop · Téléphone +49/2309/938-0 · Fax +49/2309/938-190

## 57-ой международный конгресс “Дни Бетона”

### Платформа для повышения квалификации производителей сборного железобетона

**С 5-го по 7 февраля 2013** года в городе Ной-Ульм (Германия) состоится международный конгресс “Дни Бетона”. «Создание ценностей» под таким девизом стартует в 57-й раз крупнейший в Европе профессиональный конгресс специалистов в сфере производства бетона и сборного железобетона. Высоко профессиональная программа по 13 специализированным по

видам продукции направлениям, около 90 известных докладчиков – представителей промышленности и науки, а также информационная выставка поставщиков комплектующих, оборудования и программного обеспечения ожидает посетителей в Конгресс-Центре Эдвин-Шарф-Хаус. В центре внимания докладов будут рассматриваться последние разработки в области стандартов, бетонных техно-

логий, производственных процессов и технологий обработки, а также отраслей, связанных с экономическими и правовыми аспектами. Кроме того, отраслевое мероприятие представляет собой идеальную платформу для обмена мнениями и идеями, предоставляет возможность наладить контакты и получить новые импульсы развития. Конгресс будет проходить на немецком языке. Пленарные заседания и отдельные доклады будут переводиться на английский язык. На конгрессе ожидается опять около 2000 участников.

Получить дополнительную подробную информацию и полную программу можно с октября 2012 года на сайте [www.betontage.com](http://www.betontage.com) или непосредственно у организаторов:

Concrete Solutions  
**57. BetonTage**  
05. - 07. Februar 2013, Neu-Ulm

#### КОНТАКТЫ

**FBF Betondienst GmbH**

Gerhard-Koch-Str. 2 + 4  
73760 Ostfildern/Germany

☎ +49 711 32732-326

телефакс: +49 711 32732-350

info@betontage.de

➔ [www.betontage.de](http://www.betontage.de)

## Строить будущее с бетоном!

### 19ая международная IFF-конференция в Веймаре (Германия)



**«Прикладные исследования в строительстве с целью повышения эффективности предприятий по производству сборных бетонных изделий»** – это девиз международной IFF-конференции в этом году в Веймаре (Германия), которая состоится 13 и 14 ноября 2012

года в отеле Leonardo Hotel Weimar. Учитывая различные требования к строительству с использованием изделий из бетона, приглашаем Вас к обсуждению инновационных решений, которые будут там представлены. Значительное внимание в этом году будет

уделено теме передачи знаний в контексте повышения эффективности и экономичности. Международная конференция считает себя датчиком импульсов и хочет обсуждать с выбранными экспертами вопросы вокруг бетона как строительного материала и строительства с бетоном, как например:

- » разработки в области строительных материалов
- » новые методы обработки изделий
- » универсальное производственное оборудование для обеспечения качества
- » применение изделий из бетона.

Параллельно конференции традиционно будет проходить выставка с участием ведущих компаний в области строительства,

производства строительных материалов и строительной техники. Таким образом, будет предоставлена возможность для профессионального диалога между представителями производства и науки.

Стоимость участия составляет 220,00 € (включая 5,70 € НДС) за один день и 390,00 € (включая 11,40 € НДС) за всю конференцию.

#### КОНТАКТЫ

**IAB – Institut für Angewandte Bauforschung Weimar GmbH**

Über der Nonnenwiese 1  
99428 Weimar/Germany

☎ +49 3643 8684-0

kontakt@iab-weimar.de

➔ [www.iab-weimar.de](http://www.iab-weimar.de)

➔ [www.iff-weimar.de](http://www.iff-weimar.de)



## Компания MC-Bauchemie представляет уникальный проект книги

**Примерно через год интенсивной** редакционной работы, компания MC-Bauchemie представляет в настоящее время книгу «Стремление к инновациям» [на английском языке „Dedicated to Innovation“]. Работа была написана к 50-летию юбилею MC, который компания отметила в прошлом декабре. В девяти главах и на 450 страницах целый ряд ученых, проектировщиков, строительных подрядчиков и специалистов MC-Bauchemie представляют различные сферы деятельности компании. Круг рассмотренных вопросов, изложенных в международном контексте, связан с химическими добавками для бетонных и растворных сме-

сей, гидроизоляции зданий и сооружений, специальной продукцией для строительных площадок, покрытиями из синтетических материалов, вопросами сохранения и ремонта бетонных конструкций, а также инновационной технологией инъектирования.

Одна из глав описывает, к примеру, «эволюцию» в области добавок для бетона и строительство все более высоких и сложных сооружений. В качестве кульминации этого развития представлены добавки в бетон на основе поликарбоксилатов (PCE). В середине 1990-х годов компания MC-Bauchemie основала в этой области специальный отдел раз-

вития химических продуктов. Он занимается исключительно этим вопросом и уже давно разработал добавку на основе поликарбоксилатов, благодаря чему стало возможным производство визуально привлекательных высокоэффективных бетонов.

Одна из глав книги представляет инновационные системы покрытий для промышленных полов к которым также предъявляются слишком высокие требования по прочности и внешнему виду. Так, например, при использовании материала MC-DUR 2095 за счет использования высокотехнологичных материалов и нанотехнологий достигается высокая твердость поверхности полов с таким покрытием и прекрасные возможности их уборки и очистки.

Книга реализуется как на немецком, так и на английском языке через книжные магазины: ISBN-13: 978-3-89355-988-6 или ISBN-13: 978-3-89355-989-3.

### КОНТАКТЫ

**MC-Bauchemie**

**Müller GmbH & Co. KG**

Am Kruppwald 1–8

46238 Bottrop/Germany

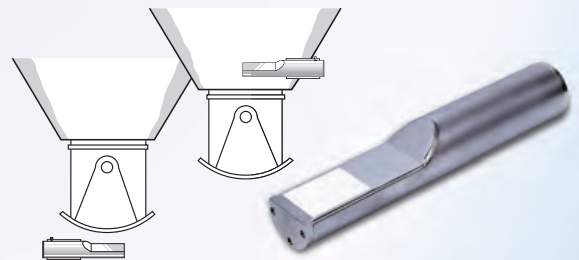
+49 2041 101-50

info@mc-bauchemie.de

[www.mc-bauchemie.de](http://www.mc-bauchemie.de)

**Hydronix**

**Измерение влажности -  
Уменьшает стоимость**



**Hydro-Probe II – самый мощный, экономичный и универсальный датчик в мире, созданный для измерения влажности в сыпучих материалах, таких как бетон, асфальт и заполнители**

- Точное, последовательное измерение влажности в режиме реального времени
- Линейное измерение, производство при установившейся температуре
- Дистанционная калибровка и настройка
- Простой интерфейс

[enquiries@hydronix.com](mailto:enquiries@hydronix.com)

[www.hydronix.com](http://www.hydronix.com)

ICCX 2012

Санкт-Петербург, Россия

Стенд № 24



### Дополнительная информация

В течение 50 лет компания MC представляет передовые решения в области бетонных технологий, ремонта и сохранения зданий и сооружений. Эта компания стала ведущим мировым производителем продуктов строительной химии и технологии. В настоящее время более чем на 20 производственных предприятиях проводятся научные исследования, разрабатываются новые продукты и производится продукция компании. В 30 филиалах в Европе и за океаном консультанты, проектировщики, организации реализующие продукцию и эксплуатирующие здания и сооружения готовы предоставить консультации по продукции компании. В настоящее время в компании работает более чем 1900 человек. Более 60 процентов бизнеса осуществляется за пределами Германии.

12 января 2010 года землетрясение силой 7 баллов разрушило карибский остров Гаити. По предварительным данным в результате землетрясения погибло до 500 000 человек и еще сотни тысяч людей были ранены. Кроме того, были разрушены более 250 000 домов и 30 000 предприятий.

## Элементы перекрытий для восстановления на Гаити

ТЕКСТ: Даниэль Брайтбах, магистр, менеджер по продажам компании Weckenmann Anlagentechnik

**По оценкам экспертов**, одна треть населения страны непосредственно пострадала от этой природной катастрофы. Больше всего пострадал от разрушений город Леогане, расположенный около 30 км от столицы Порт-о-Пренса. Здесь степень разрушения зданий достигла 90% и в связи с этим этот город приобрел печальную славу.

### Восстановление продвигается очень медленно

Даже если поврежденные дома в значительной степени уже отремонтированы и пригодны для жилья, то «восстановление разрушенных зданий через два года после катастрофы продвигается очень медленно», – сообщил Франц Гролл, один из инициаторов создания Немецкой ассоциации «Про Гаити» ([www.Pro-Haiti.de](http://www.Pro-Haiti.de)), которая работает в течение 15 лет в проектах в области образования на Гаити. «Только малочисленный слой богатого населения начал строительство своих домов», – сказал Гролл. Восстановление же общественных зданий, церквей и основного количества домов для бедного населения, наоборот, находится все еще в зачаточном состоянии. Одна из основных причин этого заключается в том, что бедным слоям населения просто не хватает на это необходимых средств. С одной стороны, нуждающимся трудно получить доступ

к деньгам, собранным из пожертвований, а с другой стороны, международные агентства по оказанию помощи жалуются на недостатки в процессе распределения этих денежных средств. Ассоциация «Про Гаити» решила сразу после землетрясения создать свой учебный центр CCFPL. Этот проект преследует две основные цели:

### Новые перспективы за счёт подготовки кадров и рабочих мест в строительной отрасли

Вследствие землетрясения экономика Гаити была полностью разрушена, все школы были уничтожены и во всех отраслях наблюдалась потребность в хорошо подготовленных и опытных кадрах. В связи с этим с октября 2011 года учебный центр предложил примерно 100 слушателям мужского и женского пола практическое и теоретическое обучение по следующим рабочим профессиям: каменщики, плотники, столяры, электрики, механики и автомеханики. В будущем количество слушателей должно увеличиться до 120 человек в учебный год. Срок обучения должен составлять в среднем два года. В дополнение к предметам, которые связаны с освоением рабочей специальности, учащимся также преподавались предметы, связанные с основами экономики и ведения бизнеса. В дополнение к этому для уже работающих каменщиков и плотников были предложены курсы на тему строительства сейсмостойких зданий.

По представлениям Ассоциации «Про Гаити» во время обучения большое внимание должно уделяться практическому обучению и регулярному прохождению практики. Во второй половине дня и в выходные дни назад учащиеся должны участвовать в практической работе. Учебный проект обсуждался с министерством «Национальное образование», а содержание курсов согласовывалось с Национальным институтом профессионального обучения (INFP). Учащиеся, в свою очередь, при их желании, могут подавать заявки на сдачу государственного экзамена.

Учащиеся центра CCFPL, как и во всех школах на Гаити, должны платить за своё обучение. Ассоциация «Про Гаити» стремится максимально снизить эту оплату за обучение и для этого старается увеличить долю практических занятий в учебном центре CCFPL и участие в выполнении реальных строительных работ на рынке, за счёт чего также осуществляется финансирование учебного заведения. После завершения

1  
Восстановление пострадавшего в результате землетрясения Гаити



Фото: Weckenmann





2

Использование сборных плит перекрытий обеспечивает экологически чистое строительство без необходимости вырубать леса

обучения хорошие студенты могут пытаться устроиться на работу в учебном центре CCFPL и работать там в качестве преподавателя или в производственном процессе. По оценкам Ассоциации «Про Гаити» после разрушительного землетрясения 2010 года для восстановления частных и общественных зданий в зоне землетрясения около города Леогане и столицы Порт-о-Пренса необходимо активное ведение строительных работ в течение 10–20 лет.

### Практическое обучение за счёт самостоятельного изготовления элементов перекрытия

Для того, чтобы расширить для учащихся практическую подготовку, учебный центр CCFPL имеет собственное небольшое производство по изготовлению плит перекрытий, которые будут использоваться для восстановления сейсмостойких зданий. Вначале в прошлом году компанией Weckenmann Anlagentechnik из Дорметтингена, специализирующейся на производстве оборудования, был доставлен производственный стационарный стол со встроенными вибраторами для оптимального уплотнения бетона, а также траверса с ручным управлением для снятия готовых изделий. При помощи этого основного оборудования было изготовлено здание учебного центра на открытой площадке.

После завершения сооружения центра в контейнере на своём пути на Гаити вместе с другими грузами для ассоциации «Про Гаити» уже находятся следующие производственные столы и относящиеся к ним опалубочные формы. «Может быть,» – поясняет Франц Гролл: «некоторые могут спросить – почему на Гаити хотят использовать с точки зрения местных жителей такую трудоёмкую и сложную технику для бетониро-

вания? В Германии также много десятилетий работали без использования полуфабрикатов плит перекрытий с применением простых средств и инструментов. Этот старый традиционный метод в настоящее время также используется и на Гаити, но как раз именно здесь он имеет серьезные недостатки. Для опалубки необходимо большое количество досок и, соответственно, большое количество опор. Чтобы обеспечить статическую безопасность опалубки для опор необходимо зачастую использовать большое количество срубленных молодых деревьев, которые затем часто используются только один раз, а затем выбрасываются. И это происходит на Гаити, где очень мало лесов. За счёт использования элементов перекрытий по немецкому образцу больше не требуется никаких досок для опалубки и срубленных молодых деревьев для опор. Поэтому мы можем теперь строить сейсмостойкие здания, не нанося вреда природе и гораздо быстрее, чем это было в прошлом».

### Как изготовление элементов перекрытия вносит вклад в восстановление

Как это показало участие на выставке «Open Air», на которой на стенде CCFPL был представлен для многих мест до сих пор неизвестный тип перекрытия, интерес к элементам перекрытия учебного центра очень велик. Поскольку подавляющее большинство людей, не имеющих собственного жилья, не могут себе позволить приобрести жильё площадью в среднем 50 м<sup>2</sup>, они полагаются только на пожертвования. Под лозунгом «Объединяемся вместе для восстановления наших домов» на территории учебного центра CCFPL было недавно создано товарищество (ассоциация) которое объединило более чем 150 человек. Цель заключается

3

Компания Weckenmann поставила оборудование для производства сборных железобетонных конструкций





#### 4a+b

Полуфабрикаты плит перекрытия монтируются простейшим способом

в том, чтобы в ближайшие 3–4 года совместно строить дома для членов этого товарищества. Однако, поскольку пока нет денег на покупку строительных материалов, это товарищество будет заниматься поиском финансирования со стороны международных организаций для приобретения необходимых материалов. Таким образом, ассоциация «Про Гаити» надеется, что благодаря проекту учебного центра ССФПЛ в ближайшие годы новые учащиеся смогут изготовить большое количество элементов плит перекрытия, чтобы внести свой вклад в улучшение жизни людей и сооружение сейсмостойких домов для пострадавших от стихийного бедствия людей. В то же время все участники проекта надеются, что и в частном бизнесе найдутся предприимчивые люди для продолжения этого проекта.

#### КОНТАКТЫ

**Weckenmann Anlagentechnik  
GmbH+Co. KG**

Birkenstraße 1  
72358 Dormettingen/Germany  
☎ +49 7427 9493-0

➔ [www.weckenmann.com](http://www.weckenmann.com)

**Anton Ohlert Moskau**

1-ый Шипковский переулок, 20  
8-ой этаж  
115093 Москва/Russia  
☎ +7 495 9612061

➔ [www.ohlert.com](http://www.ohlert.com)

**made  
in  
Germany**

**MBK**

since 1961

## ПРОЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

### MSM

#### Машины

для сварки арматурной сетки для плоских элементов, профильных рам, Г- и U-образных элементов а также боксов и труб прямоугольного сечения



#### Преимущества:

- Низкая потребляемая мощность
- Без использования защитного газа и электродов
- Не нуждается в особом основании
- Установка и сохранение в программе параметров режима сварки
- Гибкость и быстрая перенастройка
- Простота в использовании и настройке благодаря специальному программному обеспечению для ПК
- Удобство в обслуживании, низкие расходы по содержанию



MBK Maschinenbau GmbH  
Friedrich-List-Str. 19 | 88353 Kisslegg / DEUTSCHLAND  
Tel +49 (0)7563 9131-0 | Fax +49 (0)7563 2566  
[www.mbk-kisslegg.de](http://www.mbk-kisslegg.de) | [info@mbk-kisslegg.de](mailto:info@mbk-kisslegg.de)

Компания Precast India Infrastructures расширяет ассортимент своей продукции за счёт производства массивных стен и плит перекрытий для индийского жилищного и промышленного строительства на новом производственном предприятии.

## Сборные железобетонные изделия для развивающейся Индии

ТЕКСТ: Штефен Шмит



1

Система циркуляции поддонов для производства массивных стеновых элементов и плит перекрытий

**Индийская строительная компания Precast India Infrastructures Pvt Ltd.** за счёт нового производственного предприятия теперь сможет удовлетворить высокий спрос местной строительной отрасли на производство массивных стен и перекрытий. Современная система циркуляции поддонов в западном индийском городе Пуна предназначена для почасового объема производства сборного железобетона величиной до 120 м<sup>2</sup>. Оборудование предприятия было поставлено немецким специалистом по бетонным предприятиям компанией Vollert Anlagenbau, который уже на фазе проектирования запланировал и учёл будущее расширение производственных мощностей и установку линий по производству новых продуктов, таких как, сборные конструкции с двойными стенками.

Индия – страна контрастов и с населением более чем 1,2 млрд. человек является второй по численно-

сти населения страной в мире после Китая. Прорыв бывшего сельскохозяйственного государства в новые области техники и сопутствующие экономические и социальные изменения имеют положительное влияние на отечественную промышленность строительных изделий. Это заметила также строительная компания Precast India Infrastructures Pvt Ltd., располагающаяся в западно-индийском городе Пуна. В качестве комплексного поставщика компания Precast India Infrastructures в тесном сотрудничестве с архитекторами, проектировщиками и инженерными бюро разрабатывает готовые решения для жилых зданий, коммерческой недвижимости, промышленных парков, торговых центров, гостиниц и школ. Производственное предприятие в городе Пуна в настоящее время производит в основном сборные перекрытия из предварительно напряженного железобетона и предварительно напряжённые и слабоармированные колонны и фермы, лестничные марши, подпорные стены, а также тротуарную плитку и бордюры. За счёт быстроразвивающегося жилого и промышленного строительства, особенно в индийских мегаполисах, прежде всего, вокруг Мумбаи и Нью-Дели и широкого распространения сборного строительства, было принято решение расширить своё присутствие в новом сегменте бизнеса.

Для нового производственного цеха, в котором вначале будут производиться элементы массивных стен и перекрытий, уже на этапе проектирования обращали внимание на универсальное расположение производственного оборудования и возможное последующее расширение ассортимента продукции в будущем

2

За счёт инвестиций в новое производственное предприятие в западном индийском городе Пуна для компании Precast India Infrastructures Pvt Ltd. открываются новые возможности для быстро растущего бизнеса





на двойные стеновые элементы или изолированные бетонные элементы.

### **Ноу-хау и технология «сделано в Германии» убеждает**

Компания Precast India Infrastructures выбрала опытного производителя оборудования, который не только поставляет ноу-хау и современную технологию «сделано в Германии», но и точно приспособляет все производственные процессы к местным условиям страны. «В этом плане для нас было очень важно, чтобы в плане контактов с представительством Vollert India Pvt Ltd. в Нью-Дели у нас был прямой контакт и возможность регулярного общения с сотрудником представительства», – сказал Аджит Бате, управляющий директор компании Precast India Infrastructures.

Компания Vollert Anlagenbau из Вайнсберга под техническим руководством проекта со стороны дипломированного инженера Юргена Хесселбарта разработала различные сценарии с использованием объёмных моделей планирования, которые были представлены на встречах по проекту, чтобы, в конечном счете, принять решение о выборе наиболее экономичной концепции оборудования. Проектирование оборудования включало также планы фундаментов и выемок для отдельных технологических установок и соответствующей замкнутой транспортной системы. Для того чтобы оборудование оптимально подходило к местным условиям рынка и с целью сокращения транспортных и тамо-

женных расходов, было решено сделать некоторые компоненты системы, такие как, например, опалубочные поддоны, непосредственно в Индии. «Это стало, прежде всего, возможным за счет нашей обширной экспертизы на индийском рынке», – представляет Хесселбарт.

Исходя из того, что производительность изготовления железобетонных конструкций должна составлять 120 м<sup>2</sup>/час была выбрана полуавтоматическая система циркуляции поддонов. Производство массивных стен и элементов перекрытий осуществляется с использованием опалубочных поддонов с размерами 12,50 x 3,50 м и максимальной шириной изготавливаемых элементов от 3,20 м. Таким образом, при степени использования оборудования от 60 до 80 % можно производить примерно от 25 до 30 м<sup>2</sup> сборных железобетонных изделий на каждом поддоне в час. Опалубочные поддоны постоянно находятся в обращении, что обеспечивает в сравнении со стационарным производством значительно более эффективные производственные процессы и, следовательно, более высокую производительность оборудования. «Это первая система циркуляции поддонов с этой технологией в Индии. Таким образом, мы оказались на рынке сразу на переднем крае,» – сообщил господин Бате.

Система циркуляции поддонов располагается на площади 170 x 25 метров и была настолько универсально запроектирована, что производственная мощность оборудования может быть в любое время увеличена путем расширения завода и включения в систему

**3**

Производственные процессы на предприятии были точно приведены в соответствие местным условиям страны

4

Укладка арматуры



большого числа поддонов и увеличения объема камеры набора прочности. При проектировании было также учтено возможное последующее расширение ассортимента продукции в плане выпуска двойных стеновых панелей или изолированных бетонных элементов.

**Универсально разработанная структура оборудования и эффективные рабочие процессы**

Опалубочные поддоны сначала очищаются с использованием стационарных очистителей опалубки. С использованием щеток и стального скребка поддон очищается от остатков бетона и клея. В заключении поддон перемещается поперек фактической производственной линии. Отсюда поддоны перемещаются на роликовых блоках на двух параллельных производственных линиях, одна так называемая «стандартная линия» для стандартных деталей, а другая – «специальная линия», которая предназначена для производства специальных

изделий, связанных с продолжительными и трудоёмкими процессами, к примеру, такими, как установка специального армирования. Для того, чтобы была возможность более универсально реагировать, поддон может на различных позициях поперёк пересекать другую производственную линию. Эта поперечная транспортировка происходит, как и во всей системе, с помощью поперечных подъёмных вагонетных пар, которые запитываются электричеством от цепи электропитания. После точного позиционирования поперечной подъёмной вагонетки под поддон он гидравлически поднимается, прежде чем он будет синхронно перемещаться в поперечном направлении на новое место.

На первой рабочей операции осуществляется установка опалубочных профилей на поддоне. Это можно сделать либо вручную, либо с помощью сборной опалубочной рамы, которая устанавливается на поддон с помощью мобильного крана. Кроме того, устанавливаются дополнительные встраиваемые детали, такие как розетки, оконные или дверные рамы. В заключении на поверхность поддона вручную наносится специальное средство, предохраняющее возможное прилипание бетонной конструкции к поддону.

После установки арматуры, поддон перемещается на участок бетонирования. Оборудование для подачи и распределения бетона располагается над поддонами, управляется с помощью мобильной перемещающейся станции и перемещается с помощью мостовой ходовой части прямо под бетоносмесительной установкой, где заполняются емкости. После того как подготовленный поддон на участке уплотнения гидравлически зафиксирован, шнековое бетоно-распределительное

5

Оборудование для подачи и распределения бетона с перемещающимся стендом





6

Комбинированный участок по встряхиванию и вибрированию для уплотнения бетона

7

Поддоны перемещаются прямо под участком для заглаживания к камере набора прочности

устройство подаёт и равномерно распределяет бетон по поверхности поддона. Для точной дозировки бетоно-распределительное устройство имеет в общей сложности девять разгрузочных шнеков. Основание ванны шнека открывается пневматически и это позволяет просто осуществлять очистку разгрузочных шнеков.

Уплотнение бетона осуществляется на комбинированном участке по встряхиванию и вибрированию. Для создания встряхивающих воздействий подключен центрированный встряхивающий двигатель с зубчатыми ременными приводами и двумя дисбалансами. Такое низкочастотное уплотнение бетона позволяет производить оптимальное, круговое встряхивающее движение с низким уровнем шума. Различные программы уплотнения позволяют точно регулировать энергию уплотнения и обрабатывать также и жёсткие бетоны. Уплотнения бетона может альтернативно или дополнительно осуществляться также и на участке высокочастотного

вибрирования. Для этого вибрационная энергия восьми наружных вибраторов передаётся на поддон через роликовые стойки. Оседание поддона в обоих случаях осуществляется с помощью опускаемого роликового конвейера, а привод для встряхивания в случае необходимости поднимается пневматически.

Перемещающееся по полу цеха устройство для автоматической подачи (и извлечения) поддонов в камеру набора прочности разработано и рассчитано на полезную нагрузку 25 т (собственный вес поддона плюс масса бетона). Камера набора прочности состоит из трех бункеров с расположенными друг над другом полками. В каждом бункере имеется 14 полок для поддонов. Двери бункера при загрузке и выгрузке поддонов приводятся в действие с помощью сегментного открывающего устройства. Поддоны загружаются и выгружаются с использованием колёс и толкателя. Для того, чтобы иметь не высокие текущие эксплуатацион-



8

Устройство для подачи (и извлечения) поддонов в камеру набора прочности

9

Камера набора прочности состоит из трех бункеров, каждый из которых имеет 14 располагающихся друг над другом полок для поддонов



ные расходы и затраты на обслуживание, была увеличена безопасность на возможный обрыв кабеля. За счёт соответствующего подбора размеров колёс, канатных барабанов и использования высококачественных материалов срок эксплуатации увеличивается, как правило, до пяти лет. Компания Vollert, в качестве единственного производителя, использует здесь крепление из троса с пружиной системой, которое в случае перегрузки возникающее растягивающее усилие передаёт в пружинящий пакет, и таким образом предотвращает обрыв троса. Так же и в этом случае было учтено последующее увеличение мощностей. Прямо напротив существующей камеры набора прочности имеется площадка с фундаментом для ещё двух бункеров, имеющих в общей сложности 28 полок для поддонов.

При производстве массивных стен или перекрытий, бетонные элементы через 3 часа хранения в камере набора прочности затем перевозятся на сзади расположенный рабочий участок для заглаживания. Здесь в перспективе может быть установлено автоматически

действующее лопастное заглаживающее устройство. Участок для заглаживания расположен на втором рабочем уровне, непосредственно над производственной линией. Это позволяет осуществлять под участком для заглаживания транспортировку поддонов, которые выходят из участка бетонирования, прямо к камере набора прочности. Как только достигается желаемый внешний вид поверхности, поддон отправляется назад в камеру набора прочности для дальнейшей выдержки. Как только процесс набора заданной прочности завершается, поддон со сборной бетонной конструкцией перемещается из одного из внешних бункеров для последующей распалубки.

Для производства сборных изделий с двойными стенками позже на этом участке цеха может быть интегрировано оборудование для разворачивания поддонов. Для этой цели уже были установлены фундаменты и сделаны необходимые выемки в грунте цеха. Первая оболочка впоследствии производимой двойной стеновой конструкции может транспортироваться далее к зоне разворачивания непосредственно под участком для заглаживания. Таким образом, соответствующая связь камеры набора прочности с устройством по разворачиванию поддонов может быть впоследствии оптимально реализована. Кроме того, на этом участке в будущем может быть ещё интегрирован второй участок для встряхивания.

Чтобы поднять распалубленные массивные элементы, после того, как профили опалубки были удалены из поддона, они устанавливаются на следующем рабочем участке с использованием опрокидывающего стола под углом наклона до 800 для того, чтобы затем их аккуратно снять с поддона. Плиты перекрытия, прежде чем их транспортировать на внешнюю площадку,

10

Ручное заглаживание поверхности бетона







**11**

Опрокидывающий стол для подъема массивных стен и перекрытий

**12**

120 м<sup>2</sup> сборных железобетонных изделий в час будет производиться в будущем на новом предприятии

при помощи не большого крана горизонтально штабелируются на стеллажи. Опалубочные профили затем вручную очищаются от остатков бетона и возвращаются назад в систему оборота поддонов.

**Рабочие операции визуализируются «в постановке»**

Все компоненты оборудования находятся под контролем центрального визуализирующего компьютера. Он даёт возможность визуалью представить конфигурацию всей системы и производственных данных. Управление производственным оборудованием осуществляется в общей сложности с использованием 19 панелей управления, которые располагаются непосредственно на соответствующем рабочем участке. Вся система автоматизирована инженерами компании Vollert в тесном сотрудничестве с компанией Precast India Infrastructures. Это позволило принять во внимание специальные условия оборудования.

Технологии и ноу-хау «сделано в Германии» и разумная степень автоматизации характеризуют эту концепцию оборудования. «Прежде всего, универсальные рабочие процессы поставили нас в положение достижения экономически обоснованных объемов производства с высоким качеством продукта, – говорит управляющий директор Аджит Бате. Компания Precast India Infrastructures может за счёт запуска нового завода через короткий промежуток времени открыть новый рынок сбыта и удовлетворить высокий спрос на индийском рынке.

Кстати, отвечая требованиям динамично растущих рынков строительной индустрии России и Казахстана, компания Vollert расширяет ассортимент предлагаемых решений для заводов ЖБИ этих стран. Как отметил руководитель продаж строительных технологий в странах СНГ, Игорь Чуков, в июне компания заключила контракт на поставку первой линии циркуляции поддонов для казахстанской стройиндустрии – для карагандинского предприятия «ККК Бетон». Отличительной особенностью линии является возможность производства железобетонных изделий для конструктивных систем «филигран», а также для массивных панелей и трехслойных панелей с утеплителем. В августе этого года компания Vollert получила заказ на поставку линии циркуляции поддонов с Челябинским заводом ЖБИ-1, основной акцент технологии которой направлен на повышение производительности выпуска трехслойных панелей и применение выразительных фасадов.

**КОНТАКТЫ**

**Vollert Anlagenbau GmbH**  
 Stadtseestr. 12  
 74189 Weinsberg/Germany  
 ☎ +49 7134 52-0  
 info@vollert.de  
 ↗ [www.vollert.de](http://www.vollert.de)

**Vollert India Pvt. Ltd.**  
 Flat No. 807, 8th Floor  
 “DEVIKA TOWER”  
 6 Nehru Place  
 New Delhi 110019/India  
 ☎ +91 11 40524559  
 info@vollert.in  
 ↗ [www.vollert.in](http://www.vollert.in)

**13**

Новое производственное предприятие включает в себя цеха площадью 170 x 25 м



На бетонном предприятии «Мюллер Бетон» в земле Баден-Вюртемберг началась новая эпоха производства труб из бетона. Марка Perfect Pipe компании Schlüsselbauer представляет собой надёжные системы для производства канализационных труб и их изготовление имеет большое значение на бетонном предприятии.

## Perfect Pipe: бетонные трубы для будущего

**Методы производства труб для отвода сточных вод** постоянно меняются. В зависимости от уровня развития строительной практики, изменений в нормативной и правовой базе – и не в последнюю очередь – наличия новых технологий, некоторые материалы реально испытывают времена бума. В последние десятилетия промышленность по производству бетонных труб была в основном пассивна в этом плане. Инновационные продукты с использованием различных, не бетонных материалов вновь и вновь увеличивают свою долю на рынке – за счет железобетонных труб. Такое развитие способствовало снижению количества поставщиков бетонных труб, а для оставшихся поставщиков оно означало возрастающую неопределенность в будущем.

В поисках путей выхода из этой ситуации, были реализованы многочисленные новинки продукции, однако, как правило, они были сфокусированы на очень узких областях применения. Новая разработка в области производства бетонных труб с полиэтиленовой облицовкой (или без неё) теперь может начать новую эру при производстве бетонных труб и произвести изменения в промышленности производящей трубную продукцию. Компания «Мюллер Бетон» производит бетон в населённом пункте Брайзах-Грюндлинген на юго-западе земли Баден-Вюртемберг. Она стала первым производителем железобетонных труб с использованием самоуплотняющегося бетона в промышленных масштабах на полностью автоматизированной производственной линии: Perfect Pipe (компании Schlüsselbauer).

Автоматическое сварочное оборудование, термопластичная расформовка раструбов, использование

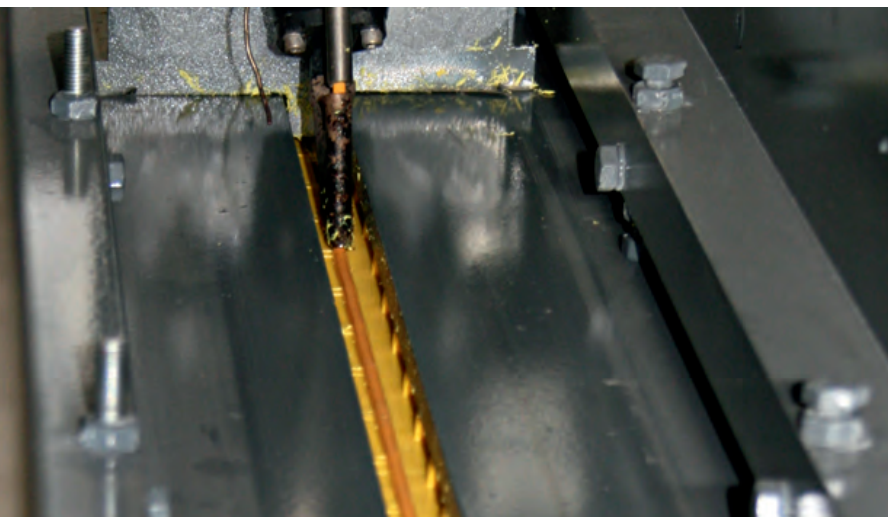
роботов, ранее недоступная для массового производства формовочная техника: эти технические новшества иллюстрируют большое количество нововведений, которые уже были введены при производстве бетонных труб на предприятии «Мюллер Бетон». Основой для реализации этой совершенно новой технологии на предприятии «Мюллер Бетон» была презентация прототипов новой системы труб для канализации в рамках выставки IFAT 2010 года. Примерно в течение года за представленными там новыми разработками установили наблюдение и были детально проанализированы разработки технических деталей и условий на рынке.

Предприятие «Мюллер Бетон» уже является известным производителем в области изготовления шахтных компонентов и начиная производство труб оно делает новый стратегический шаг в своей 125-летней истории. При рассмотрении различных возможностей обеспечения устойчивой защиты и безопасности семейного бизнеса вскоре стало ясно, что вступление в производство бетонных труб на основе традиционных методов производства не будет иметь смысла. Для того чтобы расширение ассортимента трубной продукции было успешным, оно должно обязательно учитывать последние разработки в области производства бетонных труб в целом и во всём секторе строительства трубопроводов в частности. И это будет фактически заключаться в литье бетонных труб и всё более частому монтажу трубопроводов с повышенной устойчивостью к химическим воздействиям.

Со стороны компании Schlüsselbauer, австрийского поставщика автоматизированного производственного оборудования для труб и шахтных компонентов, в 2010 году впервые представленная концепция новой бетонно-пластиковой трубы Perfect Pipe + была немедленно признана перспективным вариантом для будущего стратегического планирования развития предприятия. В дополнение к представленным трубам с пластиковой внутренней облицовкой новый тип трубы также должен изготавливаться как оптимизированная бетонная труба. Это требование, которое лучше всего соответствовало и гармонизировало с приоритетами в развитии текущей деятельности со стороны компании Schlüsselbauer.

В номинальном диапазоне размеров от DN300 до DN600 в настоящее время фигурируют самые высокие квоты замещения на изделия из бетона. С новыми бетонными трубами можно активно противодействовать этой тенденции. Толщина используемых жестких на изгиб материалов должна регулироваться при проектировании за счёт выбранной геометрии трубы и

1  
Благодаря автоматической сварки материала вкладыша он надёжно запечатывается для дальнейшего использования в процессе производства труб марки Perfect Pipe.





#### Perfect Pipe+

Геометрия основания трубы облегчает не только её применение на строительной площадке, но и увеличивает устойчивость трубопровода. Плоские и ровные поверхности основания трубы удобны также для её хранения и транспортировки.



2

В термо-пластическом процессе формования вкладыша его края формируются в соответствии с контурами муфты трубы.



3

Предназначенные для изготовления в горизонтальном положении формы предусмотрены для автоматизированного процесса бетонирования и на выбор оснащены вкладышем.

использования различных ориентированных на спрос бетонных смесей. Для устройства долговечных систем каналов должны все больше использоваться трубы вылитые из высококачественного самоуплотняющегося бетона и вместе с признанными преимуществами этого бетона необходимо использовать преимущества простого монтажа трубопровода.

На предприятии «Мюллер Бетон» для обеих вариантов новой трубы – с облицовкой или без неё – делается упор на высокую компетентность в области бетонных технологий на собственном предприятии. Бетонная труба Perfect Pipe в стандартном исполнении производится из самоуплотняющегося бетона С 40/50. С ростом прочностных требований к бетонным трубам для их изготовления используют высокофункциональный бетон С 60/75 с применением HS-цемента с

4

С использованием передаточной воронки осуществляется непрерывное бетонирование с использованием самоуплотняющегося бетона, который подаётся со смесительной установки бетонного завода



повышенной устойчивостью к сульфатам до 3 000 мг/л. Оптимизированная рецептура смеси приводит к документированной повышенной устойчивости к химическим воздействиям. В обоих случаях все бетонные трубы набирают прочность в опалубочной форме. В зависимости от специфических требований проекта трубы опционально могут армироваться стальной арматурой. Для восприятия ожидаемых максимальных нагрузок или продолжительных химических воздействий, которые будут превышать прочностные характеристики бетона, предусматривается новый тип трубы, оснащенный прочно заанкеренным в бетон вкладышем из полиэтилена. Этот вариант исполнения трубы получил название Perfect Pipe + и имеет повышенную устойчивость к воздействию кислот от pH 1 до pH 14.

Для уточнения геометрии трубы инженерами использовались многоуровневые расчёты конечных элементов на основе моделей толщины стенки и были установлены такие параметры, которые позволяют новой трубе идеально воспринимать нагрузки. В дополнение к восприятию высоких нагрузок и их отвод через боковые стенки в основание трубы в нём выполнены углубления для облегчения установки трубы в траншею. За счёт двойной опоры трубы на уровне земли исключаются действующие на трубу точечные нагрузки и увеличивается позиционная стабильность трубопровода. Отдельные трубы могут быть просто опущены в траншею и там легко подключены. Идентичная расформовка муфт трубы и использование разъемов позволяют использовать трубы без заданного направления данной установки. Безопасное обращение с трубами при их перевозке из бетонного завода, их хранение в торговой организации или на строительной площадке, а также их установка обеспечивается за счёт залитых в трубе анкеров с шарообразной головкой. Вобщем выбранная геометрия трубы обеспечивает оптимальные свойства при её монтаже, техническом обслуживании и длительной эксплуатации.

Необходимым условием для реализации трубы с внутри расположенным полиэтиленовым вкладышем при минимальной толщине стенки является надежное заанкеривание в бетон. Для того чтобы обеспечить требования проектных спецификаций по сравнению с обычной облицовкой была необходима оптимизация



5

Робот принимает заполненную форму и доставляет её в предусмотренное место для набора прочности. Время от времени робот берёт пресс-формы с набравшей прочностью и затвердевшей продукцией и подаёт её на участок автоматической распалубки.

геометрии расположения анкеров и увеличение их количества. Для производственного процесса, это означает разработку новых методов обработки, таких как использование сварочных автоматов или устройств для автоматической термо-пластической деформации Perfect-вкладыша, чтобы выполнить муфту трубы требуемой геометрии. Другим требованием наряду с обработкой встроенного вкладыша было расформование внешнего контура основания трубы. Был необходим отход от обычной для серийного производства технологии формования. В отличие от обычного метода производства труб с использованием интегрированной в производственную машину формы теперь используются соответствующие заливаемые формы в количестве соответствующем предполагаемому объёму продукции. Опять же в отличие от существующих, производящих трубы, промышленных предприятий, которые уже частично или полностью работают с использованием литья, новый производственный метод должен быть максимально автоматизирован и, таким образом, производительность поднимется на совершенно новый уровень среди прочего за счёт производства труб в горизонтальном направлении и автоматизации операций с новыми формами и продукцией. Всё это вобщем означает, что целый ряд новых разработок как для предприятия «Мюллер Бетон» так и для системного партнёра компании Schlüsselbauer проходит или прошла фазу тестирования для целого ряда включённых в оборудование прототипов.

На текущем этапе реализации проекта предприятие «Мюллер Бетон» работает примерно с 50 формами для заливки, при помощи которых в полностью автоматизированном режиме изготавливаются трубы на выбор с вкладышем или без него, опционально с корзинчатым армированием, стандартной длины 3 м и номинальных диаметров от DN250 до DN600. Кроме продукции стандартной длины на этом же производственном оборудовании бетонизируются также короткие трубы, а также трубы заданной длины. Весь производственный процесс по изготовлению труб могут обслуживать всего два сотрудника, которые несут ответственность за контроль производства, включая процессы смешивания и подготовки форм, а также, при необходимости, устройства вкладышей. После того, как завод будет полностью оснащен необходимыми формами всех размеров, двое рабочих в зависимости от размера и типа изготавливаемых труб смогут в три-четыре раза увеличить производительность завода за смену.

Руководство основанного в 1887 году общества Müller GmbH в настоящее время компании «Мюллер Бетон» располагается недалеко от Баден-Бадена. В населённом пункте Ахерн предприятие «Мюллер Бетон» после запуска завода в промышленной зоне в 2008 году производит днища шахтных колодцев марки Perfekt (с использованием оборудования компании Schlüsselbauer).

На втором предприятии примерно в 100 километрах к югу от Ахерн в Брайзах-Гюндлингене раньше занимались производством бетонных труб. Но это производство было остановлено. В последние годы здесь производили основном стандартные шахтные компоненты. С вводом в эксплуатацию новой производственной линии по изготовлению труб марки Perfect Pipe в настоящее



**6**  
После автоматического открытия формы продукцию берёт на себя еще один робот.



**7**  
Все еще находящийся внутри трубы стальной сердечник – с недавно разработанным механизмом расширения – теперь автоматически выдвигается.



**8**  
Продукция после снятия опалубки попадает на линию вакуумных испытаний в соответствии с номинальными размерами размещается в пакетах на разгрузочном конвейере и вывозится из цеха.



**9**  
В первых испытаниях по проверке качества изделий их положительные свойства были полностью подтверждены без каких либо ограничений.

время возрастает значение этого второго предприятия компании. Географическое расположение этого завода рядом с соседней Францией и Швейцарией также может активно способствовать развитию этого завода.

**КОНТАКТЫ**

**Bernhard Müller GmbH**  
Gewerbegebiet Heid  
Ambros-Nehren-Straße 7  
77855 Bad Achern/Germany  
☎ +49 7841 204-0  
info@mueller-schachttechnik.de  
↗ [www.mueller-schachttechnik.de](http://www.mueller-schachttechnik.de)

**Schlüsselbauer Technology GmbH & Co. KG**  
Hörbach 4  
4673 Gaspoltshofen/Austria  
☎ +43 7735 71440  
sbm@sbm.at  
↗ [www.sbm.at](http://www.sbm.at)  
↗ [www.perfectsystem.eu](http://www.perfectsystem.eu)



Производство фирмы WEC-Turmbau в Магдебурге, где производятся элементы сборного железобетона для ветряных энергоустановок

Фото: Liebherr

### Поставка точно в срок

Для серийного производства элементов башен из сборного железобетона важнейшим моментом является своевременное производство бетона, изготовленного на основе специальной рецептуры, и его подача точно определённый срок. Для производства бетона на предприятии в Магдебурге была выбрана бетоносмесительная установка башенного типа фирмы Liebherr тип Betomat III-570, где «570» означает эффективный объем хранения инертных материалов в кубических метрах, который размещен в семи камерах силоса. Инертные материалы загружаются ковшовым элеватором производительностью 140 м<sup>3</sup>/ч и распределяются по отсекам силоса с помощью поворот-

ного распределителя. Объем хранения четырех видов цемента составляет 360 м<sup>3</sup>. Сердцем бетоносмесительной установки является тарельчатый смеситель компании Liebherr RIM 3,0-D производительностью 120 м<sup>3</sup>/ч. Этот смеситель принудительного действия дополнительно оснащен tandemным механическим захватителем, за счёт его применения достигаются оптимальные результаты перемешивания за короткое время. Подача свежеприготовленного бетона осуществляется с помощью адресной подачи. Адресная подача обеспечивает доставку бетона в цех к нужному комплекту опалубки точно в срок («just in time»). Отгрузка бетона из смесителя также возможна и в автобетоносмеситель.

## Бетоносмесительная установка башенного типа фирмы Liebherr производит качественный бетон для ветровой энергетики

**Фирма WEC-Turmbau (занимается** строительством ветряных энергоустановок) в г. Магдебурге (Германия) применяет бетоносмесительную установку башенного типа фирмы Liebherr для производства высококачественного бетона при производстве бетонных элементов мачт ветряных энергоустановок. Идея производства мачт из готовых бетонных элементов родилась ещё в 1999 году. До этого, для обеспечения необходимой устойчивости, мачты изготавливались из очень сложных в производстве и монтаже стальных конструкций. Решение серийно в промышленных масштабах производить элементы мачты из бетона, в настоящее время подтвердило свою ра-

циональность в техническом и экономическом плане. Высокопрочный бетон, арматура и специальная высокоточная опалубка – являются абсолютно необходимыми предпосылками для производства этих элементов.

Сборные железобетонные мачты ветряных энергоустановок часто имеют высоту более чем 100 метров и состоят из более чем 20 различных элементов. Элементы большого диаметра изготавливаются из двух или трех сегментов для того, чтобы обеспечить их беспроблемную транспортировку к месту монтажа ветряных энергоустановок. Ежегодные объёмы производства бетона в фирме WEC-Turmbau в Магдебурге достигают 120 000 м<sup>3</sup>.



Фото: Liebherr

Бетоносмесительная установка башенного типа Betomat III-570 с тарельчатым смесителем RIM 3.0-D



Фото: Liebherr

Адресная подача обеспечивает доставку бетона в цех к нужному комплекту опалубки точно в срок («just in time»)



Готовое изделие покидает цех

#### До 16 датчиков

Большое влияние на качество бетонной смеси оказывают установленные системы контроля, измерения и управления. Запатентованная фирмой Liebherr система измерения влажности Litronic-FMS, со встроенным микропроцессором, определяет влажность в отсеках силоса для песка и мелкого заполнителя крупностью от 2 до 8 мм. К одному блоку обработки информации возможно подключение до 16 датчиков влажности, которые установлены в отбойной пластине, размещенной непосредственно под дозирующим затвором, благодаря чему влажность измеряется только в отдозированной порции материала. На основе полученных значений влажности система управления Litronic MPS II корректирует данные рецептуры уже текущего замеса и материалы точно взвешиваются на весовом оборудовании. Для рецептов, в которых контроль пластичности бетона только на основе измерения влажности

инертных материалов недостаточен, применяется функция автоматического регулирования консистенции бетонной смеси с использованием датчика, установленного непосредственно в смесителе. Систему управления Litronic MPS II дополняют модули удаленной обработки заказа Litronic-BMS. Модули Litronic-BMS располагаются в цехе в местах формовки бетона и позволяют легко разместить и отследить заказ на производство бетонной смеси нужного качества и в нужном объеме, а также управлять адресной подачей. Свой вклад в защиту окружающей среды вносит применяемое фильтровальное оборудование, которое установлено как на смеситель, так и на силосы цемента.

#### КОНТАКТЫ

**Liebherr-Mischtechnik GmbH**

Im Elchgrund 12

88427 Bad Schussenried/Germany

Klaus Eckert

+49 7583 949-328

klaus.eckert@liebherr.com

[www.liebherr.com](http://www.liebherr.com)



## 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 ОПТИКУ COLORMIX
- 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

Fax +49 (0) 83 31-95 03-40

maschinen@k-b-h.de

www.k-b-h.de

Новые планетарные смесители компании Remat обеспечивают строительной фирме Schick новые перспективы и широкое разнообразие продукции при производстве сборного железобетона.

## Модернизация смесителей Made in Germany



1

Новая смесительная установка фирмы Schick обслуживает предприятие по выпуску сборного железобетона и производство товарного бетона.

**Группа предприятий Schick** это фирма с традиционными ценностями, которая хорошо организована и управляется её владельцем. Даже в названии фирмы указан её генеральный директор, что является показателем преемственности. Уже в четвертом поколении это Антон Шик, который возглавляет «судьбу» фирмы с 2000 года и управляет этим семейным предприятием. Хорошая репутация фирмы Schick основана не только на тесных семейных связях. На первом месте здесь такие основные принципы как эффективность и надежность, что является главными предпосылками для долгосрочного успеха фирмы.

### История

В 1904 году камнетёс Антон Шик основал строительную фирму под таким же названием. Как «мастер своего дела» по кладке, молодая фирма быстро реализовала несколько крупных проектов строительства, включая создание курортных бассейнов в местечке Бад-Киссинген. Также и в строительстве известного в Европе здания для проведения концертов, Regentebau недалеко от курортных бассейнов на некоторых частях

здания можно ещё определить почерк этой фирмы.

Фирма Schick удерживала и в последующие годы устойчивый рост. Работая над своими проектами строительства в 1960-ые и до 1980-х годов она играла важную роль в дальнейшем развитии города Бад-Киссингена от традиционного курортного города до современного. Ноу-хау компании после региональных успехов было признано на национальном уровне по всей Германии. Федеральный Институт социального страхования (BFA) и различные национальные страховые компании использовали опыт фирмы Schick и, та-

В состав группы предприятий Schick входят три фирмы, все три входят в компанию Rechtsform GmbH & Co. KG: т.е. фирмы Anton Schick, Schick Agrarbau и Burger Bau. В составе группы Schick работает более чем 250 сотрудников и она предоставляет широкий круг услуг связанных со строительством. Основные направления деятельности: возведение зданий и сооружений, строительство с использованием стальных и предварительно напряжённых конструкций, а также строительство под ключ.





ким образом, был осуществлён переход к деятельности этой строительной фирмы по всей Германии.

Для того, чтобы справиться с многочисленными заказами Антон Шик III, начал увеличивать производительность и эффективность фирмы. Вначале в 1970 году был построен бетонный завод в Бад-Киссинген, которой затем был расширен и вскоре после этого перерос в завод сборного железобетона. С использованием нового, современного завода для изготовления сборных железобетонных и предварительно напряженных железобетонных конструкций предприятие было способно производить изделия по заказам из всей Германии. В начале 1990-х годов со строительством еще одного завода сборного железобетона и установке на нём современного смесительного оборудования в городе Майнингене (Тюрингия), производственные мощности фирмы по производству сборных конструкций были увеличены в несколько раз.

С модернизацией смесительного оборудования на заводе в Бад-Киссинген и установке на нём высокотехнологичного смесителя компании Pemat Mischtechnik на этом предприятии могут теперь изготавливаться новые с точки зрения используемых материалов и более точные по размерам строительные конструкции, с гораздо более высокими стандартами дизайна и стабильности по сравнению с предыдущими временами.

### Смесительное оборудование

В апреле 2011 года фирма Anton Schick GmbH & Co. KG занялась поиском производителя смесительного оборудования, который смог бы модернизировать смеситель марки Kabag производства 1983 года. Обширный ноу-хау и опыт в области обновления смесительного оборудования были отличительными чертами и основными причинами, почему именно компания Pemat выиграла у четырех конкурентов контракт на выполнение этих работ и поставку оборудования.

На предприятии имелись: основание существующей смесительной установки, бункер для приёма грузовых автомобилей, бетонный силос для заполнителей линейного расположения (на восемь компонентов) и четыре силоса для цемента. Основой модернизации являлись два отделённые друг от друга и параллельно работающие производственные линии. Первая линия использовалась для производства товарного бетона, а вторая для производства высококачественных цветных сборных железобетонных изделий. Обе линии могут работать независимо друг от друга. Это исключает возможные взаимные помехи во время производственного процесса и обеспечивает его безпроблемную и параллельную организацию.

После тщательной подготовительной деятельности по планированию компания Pemat предложила следу-

2

Новые смесители компании Pemat установлены в строительной фирме Schick.



3

С использованием ковшевого подъемника заполнители попадают в смеситель.



4  
Заполнители из силосов транспортируются с использованием взвешивающих лент.

ющую концепцию оборудования: заполнители будут разгружаться из грузовика в расположенный на уровне земли бункер. Отводной лоток передаёт их в ковшовый элеватор, который характеризуется компактным дизайном. Шахта ковшового элеватора, полностью оцинкована и по всей длине покрыта резиной для предотвращения преждевременного износа шахты. Чтобы продлить срок службы ковшового элеватора на входе и выходе была предусмотрена установка металлических пластин компании Hاردox для предохранения от износа. Ковшовый элеватор транспортирует заполнители вверх. Он работает с регулятором частоты, что обеспечивает плавный поток транспортируемого материала, уменьшает пиковые напряжения тока и снижает механический износ.

Транспортирующая лента, которая располагается над бетонными силосами и работает как в обычном так и в реверсивном режиме, распределяет заполнители в отдельные имеющиеся ёмкости силоса. Ниже силосных камер располагаются сегментные задвижки, которые регулируют подачу материала на взвешивающие ленты. Для того чтобы загрузить взвешивающие ленты здесь используются три дозирочные ленты. При выборе оборудования для транспортировки и взвешивания компания Pemat уделяет большое внимание подбору качественной техники соответствующей самым новым технологиям. После достижения заданного веса на ленте конвейер транспортирует заполнители в соответствующий подъёмный ковш, который движется вверх и после достижения позиции опорожнения высыпает материал в смеситель. Здесь был запланирован подъёмник с плоской формой ковша, поскольку глубина

приямка для подъёмного ковша была небольшая. Этот подъёмный ковш отличается низкой габаритной высотой и имеет двухрельсовые лифтовые пути, которые сводят к минимуму износ оборудования.

Существующие силосы цемента были модернизированы с использованием самого современного силосного оборудования. Кроме того, перед производственным цехом был построен новый дополнительный цементный силос. С использованием цементного винтового транспортёра заполняются обе тележки цемента. Шнековые цементные транспортёры расположены таким образом, что обе тележки можно загружать от каждого из цементных силосов. Таким образом обеспечивается независимое взвешивание обеих цементных тележек. Необходимое количество воды для закачки в смеситель определяется с использованием импульсного счетчика с грубой и средней измерительной турбиной. Кроме того, установлены устройства для взвешивания воды (по одному на каждый смеситель), которые обеспечивают взвешивание загрязнённой воды и осуществляют предварительное дозирование чистой воды. Каждая из производственных линий имеет весы для взвешивания добавок и одни общие весы для взвешивания окрашивающих пигментов. При реконструкции смесительной установки большое значение придавалось хорошей доступности и удобству последующего обслуживания. По этой причине для расположения весов, шнековых транспортёров и пылеулавливающего фильтра была запланирована специальная сервисная платформа.

#### Смеситель, главный элемент в смесительной технике

При поиске подходящей смесительной техники для производства высококачественных, цветных сборных железобетонных элементов выбор выпал только на планетарный смеситель с дополнительной лопастью (защищено патентом) компании Pemat. Были выбраны два планетарных смесителя PMPR 1875 и PMPR 2250.

#### ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

Pemat Mischtechnik GmbH, концепция оборудования, планетарные смесители, загрузочные подъемники и весы

#### СУБПОДРЯДЧИКИ

Boubrava GmbH & KG, ковшовый элеватор и конвейерные ленты/William & Söhne GmbH & Co. KG, силосы для цемента и силосное оборудование/Gedis GmbH & Co. KG, управление

Наиболее важным критерием было достижение единообразия смеси при перемешивании различных материалов и разном времени смешивания. Задача смесителя заключалась в том, чтобы обеспечить однородное и быстрое перемешивание, избежать образования комкообразных сферических образований и равномерно включить в смесь тонкодисперсные материалы. Это свойства, которые можно достигнуть только используя смеситель с дополнительной лопастью. Специально при использовании цветных, специальных и шприц-бетонов, а также самоуплотняющихся бетонов планетарный смеситель с дополнительной лопастью показывает также отличные результаты. Для того, чтобы избежать загрязнения смесительной установки, для вентиляции воздуха были использованы два автоматических вентилятора с воздушными фильтрами.

Оба планетарных смесителя очищаются с использованием автоматической установки очистки водой под высоким давлением. Благодаря этому достигается очень высокая степень очистки и обеспечивается длительный срок службы смесителя. Вследствии частой смены цветов и видов производимой продукции установка по очистке смесителя под высоким давлением была крайне необходима, так как с её использованием сокращается время очистки и тем самым повышается производительность смесительной установки. Электрическая система управления точно (подвергается тарировке) и надежно контролирует и управляет всеми операциями по дозированию, взвешиванию, заполнению и смешиванию. Таким образом обеспечивается автоматический режим работы смесительной установки с использованием различных рецептов смешивания и её бесперебойная эксплуатация.

В сотрудничестве с фирмой Schick компания Pemat оптимально модернизировала смесительную

установку и таким образом соединила существующий завод сборного железобетона и предприятие по выпуску товарного бетона. Компании Pemat удалось модернизировать смесительную установку таким образом, что опять появилась экономическая эффективность производства.

#### С новой смесительной техникой к новым целям

Тот факт, что модернизация имеет смысл, показывает текущий портфель заказов фирмы Schick. В 2011 году оборот группы увеличился на восемь процентов и составил примерно сумму до 40 млн. €. Еще один шаг к будущему фирма Schick сделала с получением сертификата платежеспособности Creditreform (CrefoZert). Таким образом организация Creditreform Вюрцбург подтверждает, что фирма имеет отличный кредитный рейтинг. Основой сертификации явился профессиональный годовой анализ финансовой отчетности проведенный организацией Creditreform Rating AG, которая является сертифицированной дочерней компанией BaFin акционерного общества Creditreform AG. Кроме того, есть данные о текущей экономической обстановке, а также оценки текущей ситуации и перспективах кандидатов, которые определяются в личном интервью. Фирма Anton Schick GmbH + Co. KG в достаточной степени отвечает всем этим критериям.

Все чаще оценка Creditreform является основой для принятия решения о заключении контрактов в строительной отрасли. Таким образом, собственная информация организации Creditreform играет всё чаще и чаще важную роль в собеседовании при получении заказа за столом переговоров с заказчиком. По этой причине решили воспользоваться возможностью и подтвердить свой кредитный рейтинг. Об наличии этого сертификата фирма Schick может сейчас активно информировать своих клиентов.

#### КОНТАКТЫ

**Anton Schick GmbH & Co. KG**  
Häuserschlag 3  
97688 Bad Kissingen/Germany  
☎ +49 9736 42-0  
info@schick-bau.de  
➔ [www.schick-bau.de](http://www.schick-bau.de)

**Pemat Mischtechnik GmbH**  
Hauptstraße 29  
67361 Freisbach/Germany  
☎ +49 6344 9449-0  
info@pemat.de  
➔ [www.pemat.de](http://www.pemat.de)



Holzwerk  
**Vitzthum**  
Хольцверк  
**ВИТЦТУМ**

A-5091 Ункен, №42, Австрия

Телефон: +43-(0)6589/4244-0  
Факс: +43-(0)6589/4344-1  
Мобильный телефон: +43-(0)664/159-24-58

Электронный адрес:  
holz.vitzthum@sbg.at  
Интернет: [www.holz-vitzthum.at](http://www.holz-vitzthum.at)



#### Технологически поддоны



#### ДОЛГОВЕЧНЫ ПРОЧНЫ НАДЕЖНЫ



Наш опыт - Ваше преимущество



## Программное обеспечение для сложных бетонных конструкций

1

„Дом музыки“ в гавани Ольборга в Дании

**На старой производственной площадке** в гавани Ольборга (Дания) с июля 2010 года возводится «Дом музыки» за-проектированный австрийской архитектурной фирмой Соор Himmelb(l)au. Здание площадью 20 000 квадратных метров будет завершено весной 2013 года и включает в себя большой концертный зал на 1200 мест, а также три небольших зала. Кроме того, в здании будут размещены комнаты для обучения и репетиций, офисы и студии звукозаписи для симфонического оркестра Ольборга, академия музыки Ютландии и музыкальный факультет университета Ольборга. Концертный зал расположен на набережной с видом на фьорд Лим в районе Ольборга под названием Norresundby.

### Музыка в современной обстановке

Стеклянное фойе Дома музыки простирается на все этажи здания и открывается в районе гавани Ольборга в сторону фьорда Лим. В середине здания, за фойе, располагается большой

концертный зал. Он окружен помещениями для проведения занятий, офисами, залами для репетиций и закулисной зоной, которые располагаются П-образной формой и открываются в фойе и в район гавани. Три других концертных зала рассчитанных на 150 и 300 человек, расположены в нижней части здания. На первом этаже есть зона кулис, в которой в три этажа расположены помещения для репетиций и преподавания. Верхние этажи образуют выступ вокруг всего здания. Это распределение помещений обеспечивает хорошее естественное освещение и максимальный обзор окрестностей изнутри здания.

Круглые окна различного размера, которые встроены в амебеобразные, пластиковые сэндвичевые конструкции, ослабляют прямые линии бетонной постройки и представляют собой уникальный узор на 20 000 квадратных метрах бетонного фасада. Это оформление продолжается в других частях здания и внутри здания с ана-

логичными структурами и элегантными, плавными линиями.

### Уникальные бетонные элементы

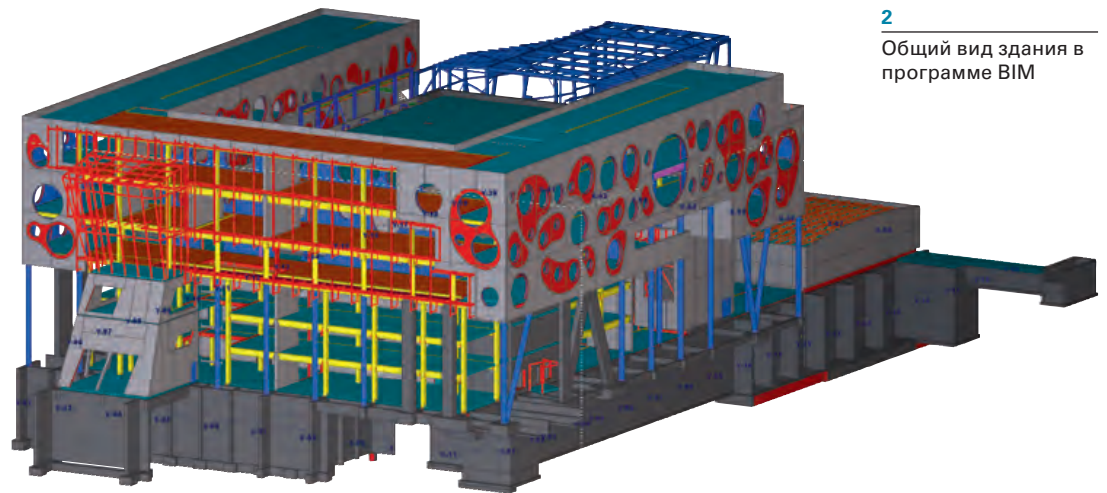
Такая архитектура здания предъявляет высокие требования к производству отдельных железобетонных элементов, в которых располагаются примерно 600 уникальных оконных проёмов. В процессе проектирования со стороны инженеринговой компании Rambøll было принято решение использовать программное обеспечение Building Information Modeling (BIM), Tekla Structures. При помощи пространственной модели была возможность осуществлять чрезвычайно точные расчеты всех конструкций. Так что изделия из сборного железобетона, имеющие сложную форму за счёт имеющихся оконных проёмов, могли сразу монтироваться без необходимости проведения каких либо работ по их улучшению. Возможные источники ошибок могли быть выявлены и устранены уже на этапе проектиро-

вания, поскольку программа распознаёт не соответствие между рядом расположенными сборными железобетонными изделиями. «Из-за сложности конструкции здания, это было возможно только с помощью инструментов объёмного дизайна», – сказал Сорен Фосс Соренсен представитель проектного бюро Фосс Серенсен и Партнеры, который был ответственный за проектирование сборных железобетонных изделий для их последующего изготовления на предприятии DS Elcobyg. Использование различных систем не представляло каких либо проблем: Вся информация о железобетонных элементах хранящаяся в памяти программы Tekla Structures могла быть передана непосредственно в систему управления производством DS-Elcobyg.

### База данных для всех источников информации

Программное обеспечение BIM-модель охватывает не только железобетонные элементы, но и все остальные детали и

конструкции, к примеру такие как 1200 тонн стальных несущих элементов или лестницы местного производителя стальных изделий компании Langkær Stålbyg. Эта модель хранит в памяти не только все данные об изделиях, например, размеры и вес, но и дополнительную информацию, такую как номера изделий или производственный статус. Таким образом, все строительные детали здания, начиная от стального каркаса и до мельчайшего болта могут в любое время извлекаться из памяти программы. Это помогает свести к минимуму количество ошибок: например, все стальные детали, такие как узловые элементы, опорные уголки и скобы, которые во время бетонирования укрываются бетоном, помечены отдельными номерами. В сочетании с BIM-моделью допускается точное и надежное проектирование комбинированных конструкций из стали и монолитного бетона. «С помощью этой модели, мы можем гарантировать точное



и четкое позиционирование стальных узловых элементов. Это программное обеспечение простое в использовании и дает нам наилучшую основу для осуществления монтажа», – пояснил Соренсен.

#### Много инженеров, одна модель

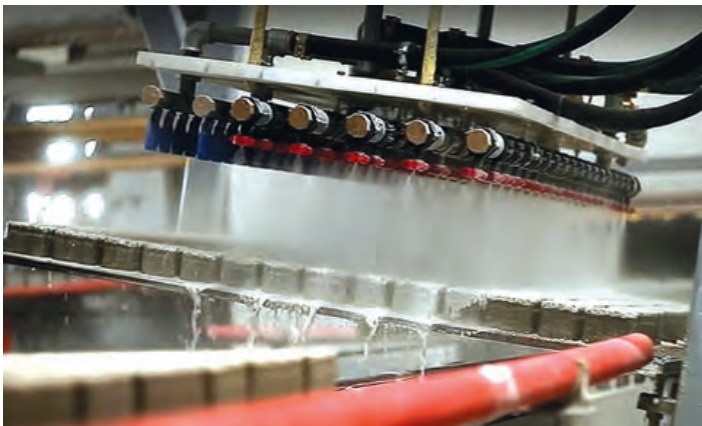
Централизованная база данных также обеспечивает эффективное сотрудничество отдельных подрядчиков и организаций. Все

участники имеют доступ к одинаковой и актуальной модели здания и таким образом могут всегда использовать самые последние данные. «Общение и сотрудничество с другими подрядчиками осуществляется гораздо проще. У нас у всех было полное представление о текущем состоянии и ходе строительства. Сложной задачей, которую удалось решить с использованием Tekla-модели в качестве общей рабочей основы, остается ещё и

то, что отдельные части разных производителей при монтаже без проблем подходили друг к другу,» – разъясняет Карин Йенсен, руководитель проекта в фирме Langkær Stålbyg.

#### CONTACT

**Tekla Corporation**  
Headquarter  
Metsänpojankuja 1  
02130 Espoo/ Finland  
☎ +35 83 06 61 10  
🌐 [www.tekla.com](http://www.tekla.com)



## WASHMATIK

### МОЙКИ ДЛЯ ОБЛАГОРАЖИВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ

- Хорошая скорость промывки, большая эффективность,
- Равномерная промывка всего поддона гарантирует отличное качество поверхности изделий,
- Возможность плавной регулировки движения системы сопел,
- Интуитивное обслуживание интерфейса,
- Возможность независимого отключения каждой секции сопел позволяет экономить воду,
- Возможность плавной регулировки глубины промывки изделий,
- Легкость адаптации к существующим производственным линиям,
- Безотказность действия,
- Простая конструкция гарантирует простое обслуживание и консервацию.

# TECHMATIK®



[www.techmatik.com](http://www.techmatik.com)

Принимая во внимание эффективность процессов по сравнению с другими отраслями промышленности становится ясно, что строительная отрасль отстает на многие годы. Информационное моделирование зданий (BIM) обещает компенсацию. Что такое BIM и что изменится на практике?

## Рациональнее производить и монтировать

ТЕКСТ: дипл.-инж. Мариан Беханек

1  
Моделирование вместо черчения: автоматическая генерация планов и визуализация является лишь одним из многих преимуществ BIM



Фото: Graphisoft

**Building Information Modeling (BIM переводится как: информационное моделирование зданий)** представляет собой полную интеграцию с проектированием, исполнением и использованием соответствующих данных зданий в центральной базе данных. По аналогии с автомобилестроением и машиностроением – видение всего жизненного цикла продукта. В этих секторах экономики в течение многих лет утвердился термин PLM (перевод PLM: Product Lifecycle Management) т.е. управление жизненным циклом изделия. Под этим понимают технологическую цепочку, которая сопровождает продукт через весь его жизненный цикл – от планирования до проектирования, производства и обслуживания до переработки и повторного использования. Также и в зданиях, от идеи до проектирования, строительства, эксплуатации и сноса генерируется большое количество геометрических и буквенно-цифровых данных проекта. Для того, чтобы этими данными можно было легко управлять, документировать, архивировать и распределять между участниками проекта в отрасли на протяжении многих лет осуществляются попытки согласовать общий совместный стандарт. С BIM и объектно-ориентированной моделью данных на основе IFC (Industry Foundation Classes) для удобного обмена BIM-данными, наконец, нашли общую основу. Основой BIM является центральная база данных, кото-

рая содержит как геометрические данные здания, так и его характеристики, такие как используемые материалы, количество, стоимость и сроки которые уточняются в ходе реализации проекта. Все проектировщики и участвующие предприятия используют эти данные и постепенно дополняют эту базу данных, так что таким образом создаётся идеальный источник информации для проектирования, реализации и, наконец, для самого длинного периода времени – эксплуатации здания.

### Что такое BIM и что может BIM?

BIM-адекватные модели зданий сейчас предлагают все крупнейшие поставщики САПР. Названия отличаются между собой от производителя к производителю, как стратегии использования BIM на практике: в то время когда BIM-инициатор Autodesk исключительно использует это понятие, в RIB его еще называют, например, «5D-моделью сооружения», у Немечека и Графисофта говорят о «Виртуальной модели здания», но в конце концов все имеют ввиду то же самое. Заимствованное из разработки программного обеспечения понятие «круглый инжиниринг поездки» является одним из ответвлений для Немечека для проектирования конструкций с учетом информационного моделирования зданий. Принимая во внимание эффективность процессов и степень автоматизации в других отраслях



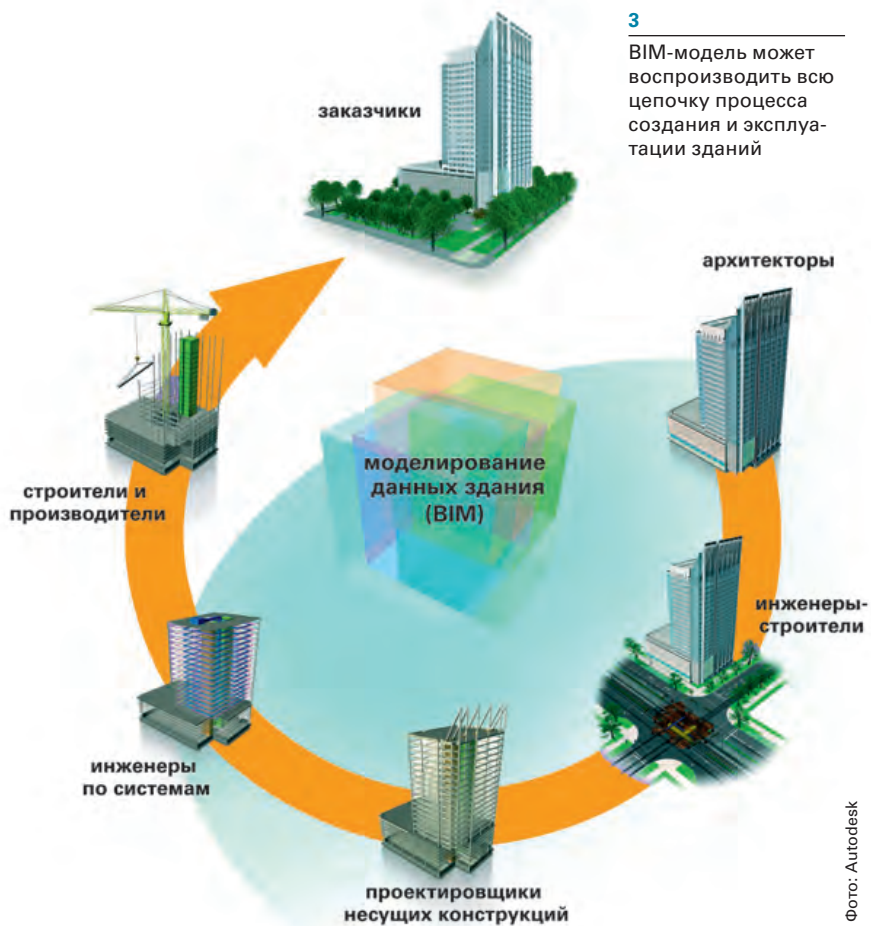
2

С BIM & Co. в строительстве должны быть достигнуты аналогичные стандарты качества и рационализации, как это уже давно распространено в практике во многих отраслях промышленности

промышленности для сравнения становится ясно, что строительство наземных и подземных сооружений отстаёт на годы. Ключевые слова, такие как, управление процессами, моделирование или режим реального времени являются в строительстве ещё иностранными словами. Вместо этого, планы при разработке ориентированы на чертежи, данные из-за технических проблем задаются несколько раз, информация по геометрии и свойствам объекта сохраняются отдельно и многое другое. С использованием BIM, Вы можете избежать этого, повысить производительность, улучшить качество проектирования и более эффективно организовать рабочие процессы. Данные по зданию могут быть обработаны параллельно с помощью так называемого BIM-сервера – как в разных местах, так и с использованием большего числа сотрудников. Если используется BIM, то согласно данным производителей по сравнению с обычными методами ведения работ, экономится от 10 до 30 процентов времени и затрат. Это была теория, а реальность предоставляет не всегда идеальные предпосылки...

### Как изменит BIM проектирование?

К этому относится, к примеру, тот факт, что проектирование происходит параллельно на нескольких уровнях и в нескольких проектировочных фирмах. Содержательное, физическое и организационное разделение дисциплин проектирования и не в последнюю очередь использование различных программ осложня-



3

BIM-модель может воспроизводить всю цепочку процесса создания и эксплуатации зданий

4

От планирования через проектирование и строительство до эксплуатации и сноса генерируется огромное количество геометрических и буквенно-цифровых проектных данных

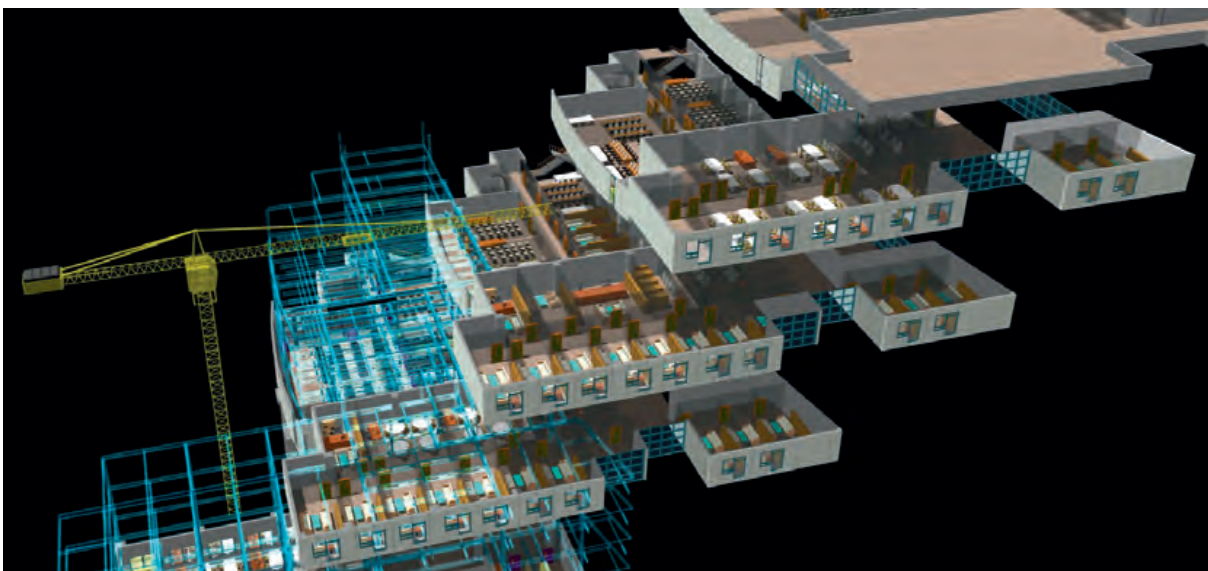


Фото: Bentley

ют совместную работу над проектом. Если работа над BIM-проектами в пределах одного производителя программного обеспечения осуществляется относительно легко, то системы от разных производителей требуют передачи данных. Так как обычные CAD форматы обмена, такие как DXF, DWG и т.д., не могут передавать модели сооружений, возникает потребность в нейтральном объектно-ориентированном формате передачи для моделей сооружений. Распространение на всю геометрическую и содержательную информацию о сооружении получили так называемые IFC базисные модели Building-Smart ([www.buildingsmart.de](http://www.buildingsmart.de)). Несмотря на этот стандарт действуют следующие правила: без координирующего органа, который отвечает за обеспечение того, чтобы общая модель данных оставалась актуальной, последовательной и прозрачной, необходимо соблюдать все согласованные участниками проектирования стандарты (структуры компонентов, слоёв, символов, ссылочной структуры, настройки интерфейса и т.д.) и без он-лайн доступности модели для всех BIM не функционирует. В этом случае требуется «Building Information Manager» – это может быть как архитектор и инженер, так и генеральный подрядчик/проектировщик или специально выделенная для этого служба. В любом случае, этот «властелин данных» берёт на себя центральную роль в процессе проектирования и строительства. Он обязан следить за тем, чтобы общая мо-

дель была актуальной и единым образом структурирована, и чтобы выполнялись определённые задачи, а также многое другое. В любом случае он должен иметь ноу-хау из области хранения данных, программного обеспечения и ИТ. BIM поднимает также правовые и профессиональные проблемы: не ясно, например, кто несет юридическую ответственность за отдельные области проектирования, которые переплетаются в рамках BIM-процесса. Кто платит, если имели место дополнительные затраты за дополнительную работу? Так как полное архитектурное, конструктивное и строительное проектирование может быть отображено в модели данных, не получают ли услуги по проектированию из одного источника новый смысл и значение? Будет ли это иметь влияние в средне- и долгосрочном плане на структуру и предложение услуг проектирующих организаций? Тогда и возникает важный вопрос о том, кто платит за дополнительные затраты труда на проектирование? Нынешняя система оплаты это почти не учитывает, точно также как и связанное с BIM изменение структур и процессов проектирования: В то время как, например, предварительное проектирование и эскизный проект, в котором главным образом сгенерирована BIM-модель, получает больший вес и значимость, снижаются усилия на разрешительные документы и осуществление планирования, так как многое может быть осуществлено автоматически.

5

Создание и обслуживание модели данных BIM значительно более трудоёмкий процесс, чем подход, ориентированный на подготовку чертежей

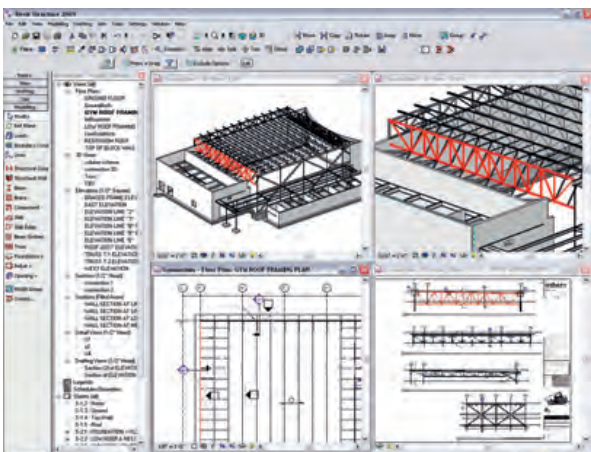


Фото: Autodesk

### Что изменится на практике?

BIM требует от проектировщиков новых способов работы и мышления. Таким образом, к примеру, необходимо инвестировать на ранней стадии проекта много времени в 3D-моделирование, не имея возможности непосредственно извлечь из этого пользу. Создание и поддержание данных BIM-модели значительно дороже и затратнее, чем в подходе, ориентированном на разработку чертежей. BIM-модель требует большего объёма информации (относительно методов строительства, материалов, требований к поверхностям и т.д.), которые на время проведения проектирования ещё не определены. Эту отсутствующую информацию проектировщик должен затребовать от владельцев, заказчиков или от участни-



ков проекта. Кроме того, работы с программным обеспечением BIM требуют тесного и междисциплинарного сотрудничества, так как каждое действие влияет на работу других. Таким образом, предварительные соглашения и правила должны строго соблюдаться и этапы работ координироваться. Это касается, в особенности, структуры модели, которая должна быть последовательной и единой. Одной из проблем является также объем данных, размер файла и актуальность данных. В особенности крупные проекты могут быть только тогда наполовину реальными, если данные делятся по отдельным областям и одновременно соединены между собой в единую сеть. Требуется переосмысления также и коммуникация в рамках проекта, которая может происходить только от случая к случаю на запланированных встречах. Процесс обмена информацией должен осуществляться непрерывно и постоянно в течение всего этапа проектирования между всеми участниками проекта.

### Где BIM уже используется?

Так или иначе информация о BIM уже давно знакома, потому что подобные понятия, концепции и аргументы уже пропагандировались около 20 лет назад – в связи с введением центральной 3D-модели здания. Эта попытка распространения не удалась, так как среди прочего, 3D-моделирование представляло собой в основном улицу с односторонним движением: если 2D-план создан с использованием 3D-модели, тогда не было уже пути назад. При использовании BIM это по-другому: не имеет значения работаете ли Вы в 2D-плане или с 3D-моделью, со списком строительных изделий или в визуализации – информацией дополняется каждое представление и оно остается последовательным. Строительные изделия «знают», как они связаны с другими объектами, и автоматически правильно себя ведут, когда осуществляются изменения. Новым и лучшим в BIM является комплексный подход и широкое проникновение на все фазы выполнения работ, в строительные области и подразделения проектирования: BIM получило распространение в наземном и подземном строительстве, в области проектирования массивных конструкций, сборного железобетона, а также конструкций из стали или дерева. Программы для исследований в области строительной физики используют данные BIM, а также программное обеспечение для проектирования внутреннего оборудования здания, планирования затрат и контроля над ними, сроков проведения строительных работ, для технических исследований потоков с использованием методов вычислительной динамики (CFD), оптимизации несущих конструкций с использованием метода конечных элементов или метода оптимизации энергопотребления проектируемого здания. Для моделирования зданий, модель BIM является идеальной, поскольку она содержит все необходимые данные для необходимых в строительстве тепловых и энергетических исследований, а также для расчетов звукопоглощения или освещенности в зданиях. Требование к осуществлению проектирования с использованием 3D-моделей также способствует визуализации, архитектурной презентации в виртуальной реальности или 3D-вывода с помощью стереолитографии или 3D-печати.

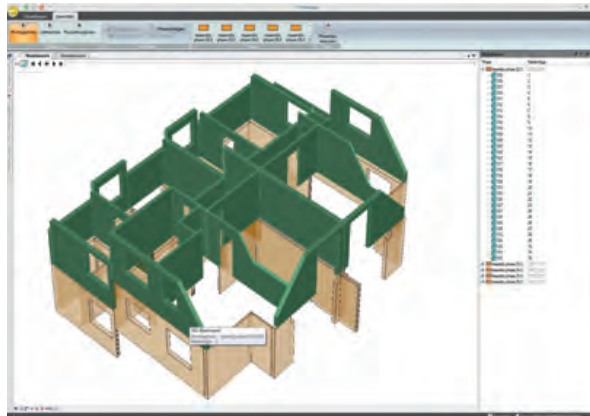
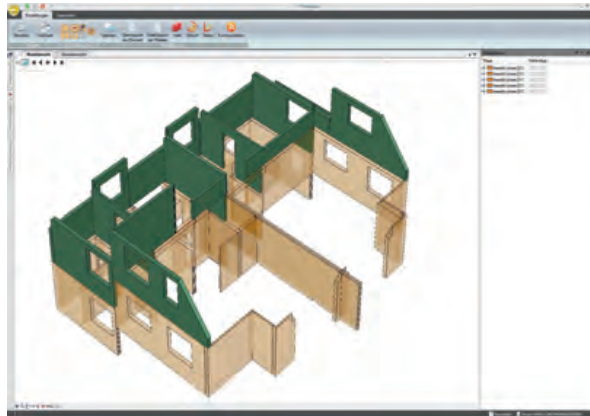
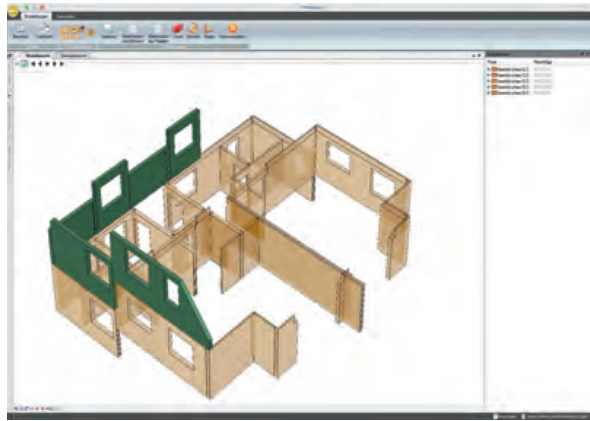


Фото: Nemetschek Engineering

### Как активно используется BIM в области производства сборных конструкций?

Как раз в области производства сборных конструкций с ее высокой степенью автоматизации (производственные линии, роботы для опалубочных работ и т.д.)

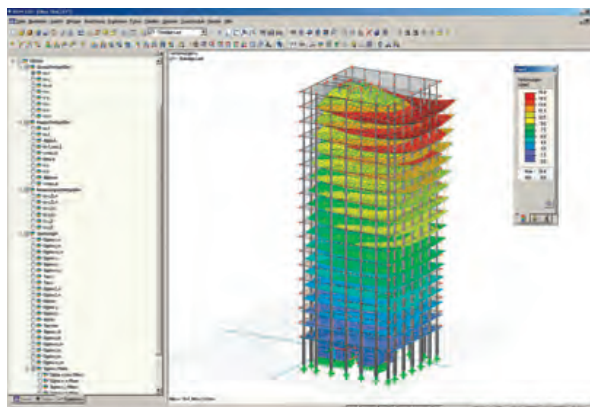


Фото: Dlubal

6

Если 3D-BIM-модель расширяется в четвертое измерение «время», тогда можно визуализировать запланированную последовательность монтажа

7

К многим преимуществам BIM можно отнести оптимизацию несущих конструкций с использованием метода конечных элементов

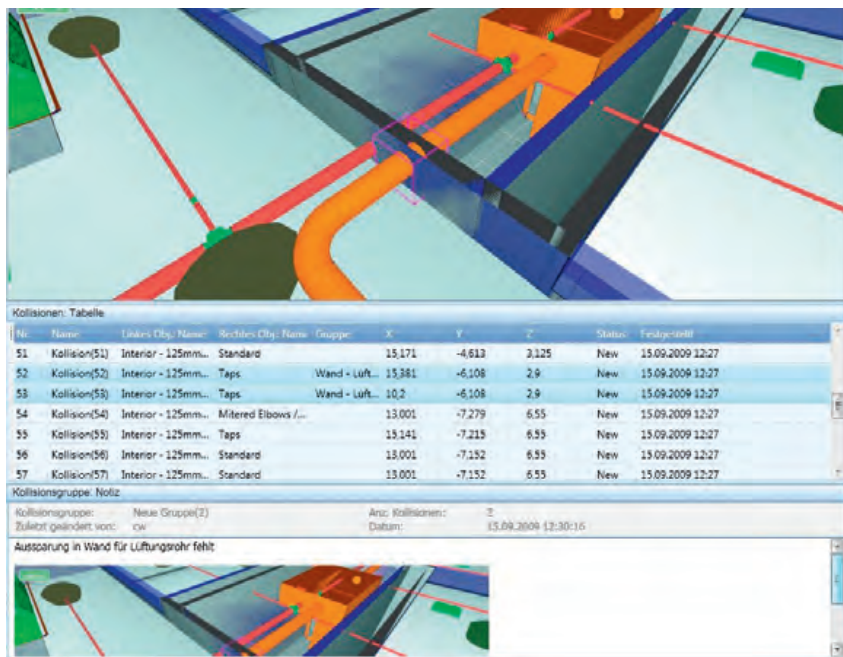


Фото: RIB Software AG

8

Ещё одним преимуществом являются тесты на столкновение между различными элементами

идеально подходит использование BIM. Преимущества центральной информационной модели здания в производстве плоских и конструктивных сборных изделий, которые могут быть изготовлены в полностью

9

Безупречное сотрудничество всех сторон, вовлеченных в проектирование, предполагает деятельность «BIM-менеджера» и механизмов обмена данными

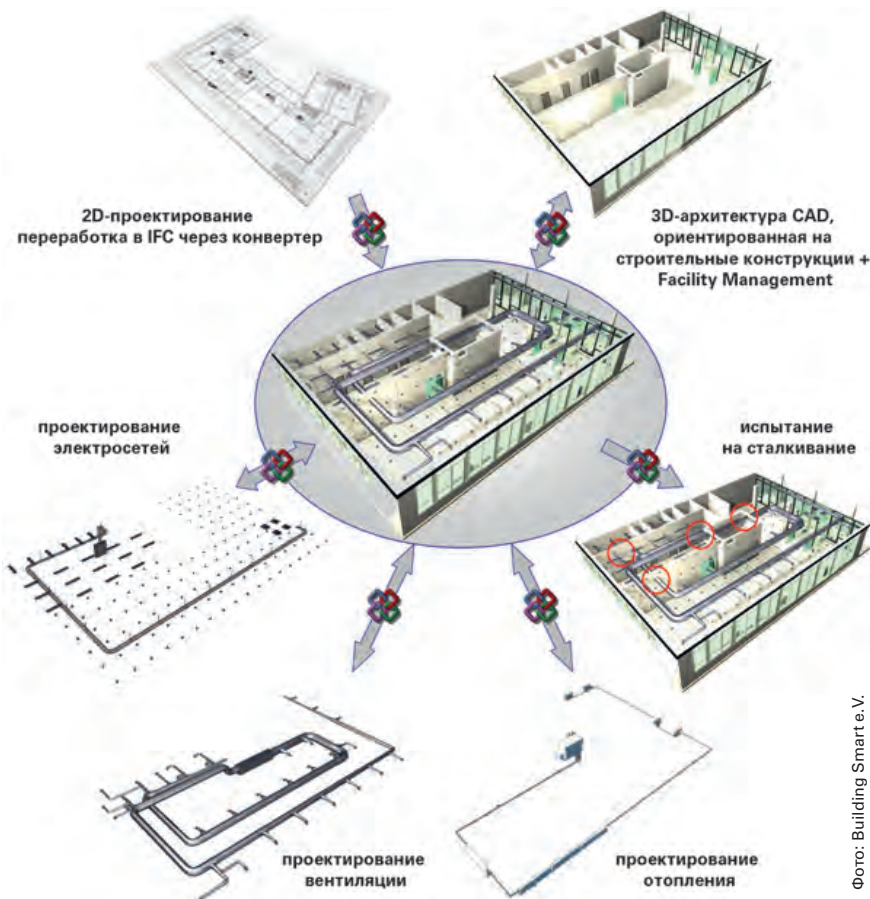


Фото: Building Smart e.V.

автоматизированном режиме, всегда налицо: процессы по проектированию, производству, поставке и монтажу могут быть оптимизированы и информационные потоки и интерфейсы могут быть улучшены. Кроме того, процессы, связанные с калькуляцией, документацией, контролем качества и расчетами более тесно связываются с конструкцией строительного элемента, что делает осуществление процессов по их изготовлению более эффективным, полноценным и безошибочным. Так как вся необходимая для производства, поставки и монтажа информация о строительной конструкции содержится в BIM соответствующие анализы могут быть автоматизированы. Вследствие этих многочисленных преимуществ, технология BIM уже нашла применение на некоторых предприятиях по изготовлению сборных конструкций. Большинство промышленных предприятий относятся к мероприятиям по рационализации и экономии по разным причинам пока ещё скептически: кроме того, необходимы затраты на обучение персонала и опыт, связанный с проектированием сборных конструкций. Часто BIM-модель не может быть использована, потому что отсутствуют данные или из-за сжатых сроков на предприятии уже должны вестись опалубочные работы, а архитектор и инженер-проектировщик ещё вникают в BIM модель. Поставщики САПР для сборных бетонных изделий предлагают различные пути решения этих проблем: в то время когда отдельное программное обеспечение связано только с BIM-методом, другие могут сочетать в себе обычные 2D-работы с методом BIM. Также и независимо от производителей изделий идут процессы для обеспечения возможности передавать данные о сборных бетонных конструкциях без потерь. Таким образом, основанная в 2010 году в Германии, группа специалистов в области BIM Ассоциации строительных систем, к которой, среди прочих, относятся и производители программного обеспечения, поставили себе цель разработать оптимизированную конструкцию интерфейса для производителей сборных изделий (подробнее на: <http://bv-bausysteme.de>).

### Имитация строительных процессов: BIM, 4D, 5D ... или что?

Между тем, трехмерная BIM-модель данных дополняется еще одним измерением. Это распространяется на четвертое измерение «время» и, таким образом, запланированный график строительства может быть визуализирован в виде движущихся изображений. Для этой цели объекты CAD-модели могут быть связаны с событиями в календарном графике: в течение 4-D моделирования визуализируются на определенный период события проекта за счёт изменения представления связанных объектов CAD (исчезание и появление, изменение цвета и т.д.). Это может быть использовано по аналогии с планированием производства в других отраслях, для того чтобы выявить геометрические конфликты и оптимизировать процессы в строительстве, монтаже и логистике. Даже 5D-BIM (и 6D-BIM), уже есть: 5D-моделирование учитывает, помимо 3D-модели здания и времени также количество и затраты на строительство. Примером

## дополнительная информация\*

<a href="http://blm.ieb.kit.edu">↗ http://blm.ieb.kit.edu</a>	менеджмент жизненного цикла здания
<a href="http://www.5d-initiative.eu">↗ www.5d-initiative.eu</a>	5D-инициатива ENCORD
<a href="http://www.autodesk.de/bim">↗ www.autodesk.de/bim</a>	BIM основная информация
<a href="http://www.bentley.com">↗ www.bentley.com</a>	слово в поиске «BIM»
<a href="http://www.bim-guide.org">↗ www.bim-guide.org</a>	BIM-справочник
<a href="http://www.bimserver.org">↗ www.bimserver.org</a>	BIM-сервер модели
<a href="http://www.buildingsmart.de">↗ www.buildingsmart.de</a>	IFC/BIM-группа пользователей
<a href="http://www.rib-software.com/itwo">↗ www.rib-software.com/itwo</a>	5D-проектирование с RIB iTWO
<a href="http://www.wikipedia.org">↗ www.wikipedia.org</a>	слово в поиске «BIM»

\* неполный список

имитационной модели 5D является iTWO от RIB. Это приводит воедино геометрические данные с ресурсами, необходимыми для строительства, такими как строительные материалы, оборудование и персонал, а также даты и процессы. Преимущества целостной, ориентированной на процесс точки зрения по проектированию и выполнению работ очевидны: процесс строительства и сборки может быть предварительно просимулирован для того чтобы могли быть выявлены на ранней стадии проблемы, более точно могли быть предсказаны порядок работ и сроки их выполнения и многое другое. Многие из этого будет реализовано в будущем, но кое что уже стало реальностью. Инновационные строительные компании, среди них немецкие Max Bögl, Strabag и Züblin объединили свои усилия на европейском уровне под названием «5D-инициатива» ([www.5d-initiative.eu](http://www.5d-initiative.eu)) с целью продвижения 5D-проектирования в качестве стандарта и для разработки программного обеспечения адресованных профилей требований для 5D-решений. Долгосрочной целью является создание управления жизненным циклом изделий в строительстве. Это 6D-BIM: дополнительный учёт эксплуатации здания и – после сноса зданий – утилизация и переработка материалов.

**BIM это больше, чем просто изменение программы ...**

BIM и другие адекватные методы рекламировали по отрасли решения для существующих проблем. При этом забывали в том, что процесс возведения здания по-прежнему относится к ремеслу и производственные процессы нельзя передавать на здание 1:1. Тем не менее – мимо BIM сегодня нельзя пройти, если вы хотите в полной мере использовать системы автоматизированного проектирования. В то же время это дает шанс выйти из тупика не эффективных механизмов обмена данными, планирования структуры и процессов. Кто хочет воспользоваться преимуществами BIM, тот должен быть готов уйти с проторенной дорожки и инвестировать время и деньги в обучение и соответствующую подготовку (в зависимости от CAD-опыта: от нескольких недель до нескольких месяцев). Потому что BIM это больше, чем просто переход от CAD с другой системе. Этот переход достаточно сложный и трудоёмкий!

**ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Autodesk: BIM – Building Information Modeling. Schneller, besser und kostengünstiger planen, bauen und verwalten, Autodesk Deutschland, München
- [2] Günthner, W./Borrmann, A.: Digitale Baustelle – innovativer Planen, effizienter Ausführen, Werkzeuge und Methoden für das 21. Jahrhundert, Springer, Heidelberg 2011
- [3] Smith, D.K./Tardif, M.: Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors, and Real Estate Asset Managers, Wiley & Sons, Hoboken 2009
- [4] Wernik, S.: BIM – Auswirkungen auf die Projektorganisation, Vortrag BIM-Anwendertreffen 2008 und Keitsch, A.: Runter von der Insel! BIM – Rollenverteilung und Abläufe im Planungsprozess, aus: DBZ 10/09, Bauverlag BV Gütersloh
- [5] Wildermuth, G.: Allplan Precast, BIM in der Fertigteilvertriebsindustrie, aus: BFT 11/09, Bauverlag BV Gütersloh

**РЕЦЕНЗИЯ**

## Рекомендуемая литература BIM/IFC справочник

Советы и подсказки из практики BIM включает в себя издание Руководства для пользователя по обмену BIM моделями зданий. Книга содержит рекомендации для обмена данными с программами CAD, CAFM, по расчёту и моделированию. В дополнение к общей и вводной части, в книге содержится приложение с подробными инструкциями для работы с различными программами САПР. Для получения дополнительной информации и загрузок рекомендуется зайти на следующие сайты:

- [↗ www.bim-guide.org](http://www.bim-guide.org)
- [↗ www.buildingsmart.de/2/2\\_02\\_01.htm](http://www.buildingsmart.de/2/2_02_01.htm)

Если рассматривать степень автоматизации в качестве основного показателя, то производство сборного железобетона в строительной отрасли находится впереди. Ни в каком другом секторе переплетение цифровых данных проектирования и производства не прогрессировало до сих пор так активно, как в этой области. О возможностях, тенденциях и направлениях развития в областях CAD и CAM Вы получите информацию в этой статье.

## Компьютерное проектирование сборных конструкций: рационально проектировать, представлять и производить

ТЕКСТ: Мариан Беханек

**Заводское изготовление сборных конструкций и строительство с их использованием** в последние годы постоянно росло. Одной из основных причин этого является возросшая конкурентная борьба по стоимости и времени при строительстве зданий и сооружений. Сборные железобетонные изделия для различных областей применения могут быстро и недорого производиться практически любых размеров, форм, цветов и текстур наружной поверхности. Массовое серийное производство сборных конструкций увеличивает с одной стороны экономичность и качество исполнения, а с другой стороны сокращает время их производства и строительства с их использованием. Для обеспечения высокого стандарта качества, эффективного рабочего процесса и появления всё новых импульсов по рационализации уже в течение многих лет используется специальное отраслевое программное обеспечение.

### От CAD до CAM: рационализация в строительстве из сборных конструкций

Сжатые сроки для проектирования на предприятии, широкий ассортимент продукции, а также краткосрочные изменения пожеланий со стороны заказчика предполагают всё более быстрое и универсальное проектирование и производство. Для того, чтобы предприятия по производству сборных конструкций могли успешно решать эти задачи, в настоящее время компании по производству программного обеспечения предлагают

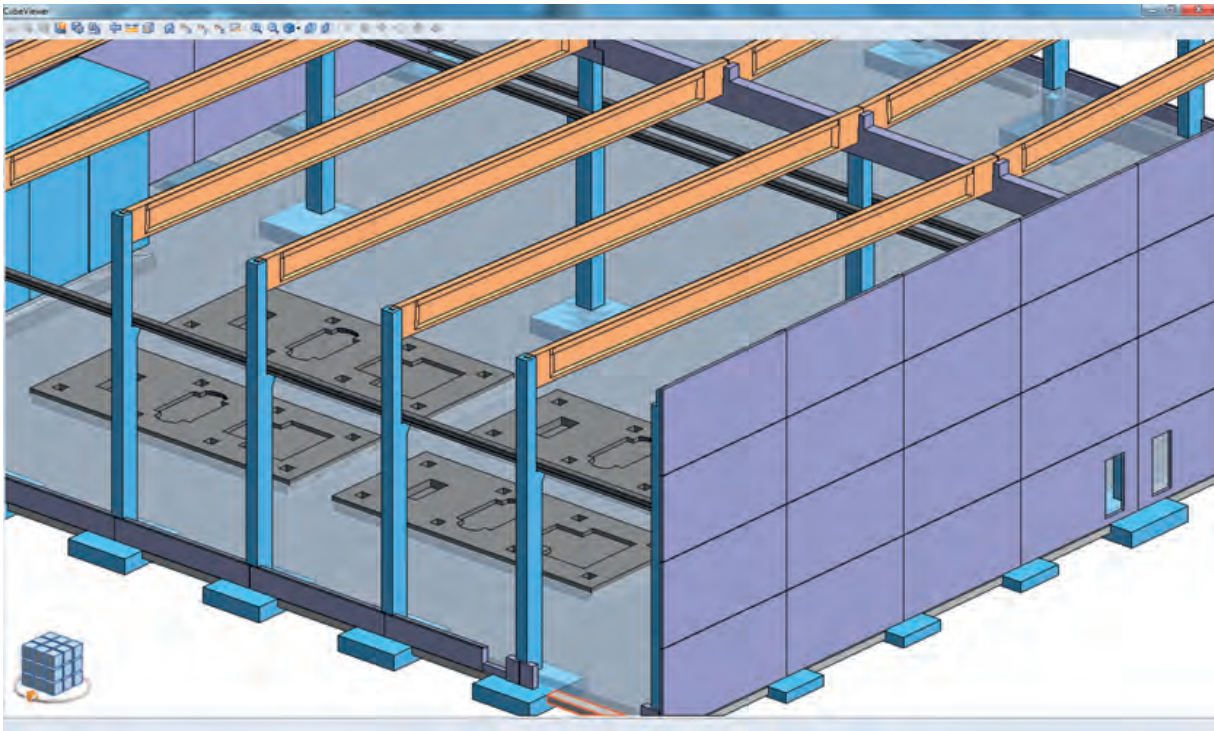
широкий ассортимент специально разработанных программ для предприятий, производящих сборные конструкции. Спектр отраслевых программ очень широк – от проектирования и выбора конструкций, расчета и визуализации строительных изделий до планирования производства, поставки и монтажа, смет и управления производительностью. Особенно программы по проектированию и конструированию являются в настоящее время незаменимым инструментом в области строительства из сборного железобетона: С одной стороны, предпосылкой автоматизированного производства является наличие цифровых данных строительной конструкции как обязательного компонента. С другой стороны, имеющие отношение к производству данные, такие как планы (арматуры) и списки конструкций, количество стальных элементов, объемы бетона или вес могут быть экономически эффективно собраны только с помощью компьютера. Возможные варианты строительной конструкции могут быть разработаны гораздо быстрее и более эффективно, чем с использованием традиционных методов. Сборные элементы также можно оптимизировать статически и формально, что в дополнение к уменьшению потребления бетона и стали также снижает производственные затраты, улучшает планирование и, в конечном счете, качество продукции. Заводы, выпускающие сборные конструкции в строительной отрасли, являются конвейерным производством, так же, как и в автомобильном секторе, готовые изделия производятся с помощью централизованно управляемого робота. Для этой цели CAD-информация отдела планирования считается главным компьютером системы, переводится в машинные данные и передается на производственную линию. Через этот главный компьютер, который является связным звеном между данными проектирования CAD и данными производства CAM, управляется вся система: загрузка поддона и последовательность производства, управление оборудованием, транспортировка поддонов, продолжительность набора прочности и т.д. Изображения процессов обеспечивают представление текущей информации, касающейся всей системы, и позволяют обеспечить непрерывный мониторинг всех



Фото: W. Riemenschneider

1

Кто хочет в области сборных строительных конструкций рационально проектировать, представлять и производить, связан с современными средствами планирования и проектирования



2

С использованием продукции сборного железобетона повышается качество исполнения строительных объектов, снижаются производственные затраты и сокращается время производства строительных работ

Фото: Dicsad

рабочих мест и производственных процессов. К производственной линии относится система циркуляции поддонов или робот опалубки для производства крупноразмерных сборных бетонных изделий, а также оборудование для резки, сгибания и установки арматуры.

### Автоматизация упрощает проектирование

Как в производстве, так и в проектировании железобетонных конструкций также используются преимущества и возможности компьютера. Таким образом, на основе архитектурных или конструктивных планов на заводе по производству сборных изделий по новой вводятся данные строительных конструкций, соответственно, через интерфейсы более или менее полностью перенимаются данные, а затем автоматически разделяются по элементам. При этом со стороны программы автоматически учитываются конструктивные, строительные и технические требования – такие, как деление в области стыков стен, соответственно, исключение разделения перегородками в области проёмов и установки закладных деталей. Следует обращать внимание также на зазоры, отверстия, максимальные/минимальные размеры конструкции и, например, на требования по установке электрической системы или трубопровода. Разделение также может быть в любое время осуществлено вручную, т.е. может быть изменено соответственно индивидуально. Кроме того, наличие сборных и свариваемых труб или позиционирование транспортных петель определяется автоматически в зависимости от центра тяжести. Простые массивные стены могут быть также сконструированы, как и многослойные стены, сэндвич-панели или стены из каменной кладки. Также и плиты перекрытий разных видов: массивные, элементные, ребристые или пустотные могут быть запроектированы таким же образом в каждой детали. Опоры перекрытий определяется автоматически в зависимости от толщины стены и направления установки, вруч-

ную определяют рёбра перекрытий или отверстия в них. Также данные о закладных деталях, такие, как их размеры, поверхности или выпуски металлических деталей, автоматически учитываются при распределении элементов. Затем определяются размеры плит, и каждой из них присваивается номер позиции. Арматурные маты выдаются с учетом оптимизации в виде эскизов обрезки. Железобетонные лестницы на основе их индивидуальной геометрии и формы относятся к самым сложным элементам здания, поэтому как раз CAD проектирование предлагает для лестниц большие потенциалы для рационализации. Если к лестницам устанавливаются определённые ограничения (по геометрии лестничного марша, высоте этажа, конструкции лестничных площадок и т.д.) тогда лестничные марши, лестничные площадки и промежуточные площадки и их опоры определяются по их параметрам. Таким образом, программа автоматически создает объёмную модель лестницы. Соблюдение норм и правил тоже при этом проверяется, как возможность перемещения или высота вдоль линии движения. В диалоговом окне параметры лестницы могут быть изменены индивидуально, поэтому в некоторой степени, индивидуальные формы лестницы также возможны. Если геометрия лестницы значительно отличается от стандартной, или



Фото: Unitechnik

3

CAD и CAM сделали в производстве сборных изделий значительный прорыв в области рационализации: пульт управления с главным компьютером

4

Данные CAD с главного компьютера переводятся в машинные данные и передаются на производственную линию



Фото: Unitechnik

5

Специфические функции сборных конструкций и автоматизация обеспечивают рациональное проектирование стандартных строительных конструкций



Фото: Wellcom Software

необходимо учитывать особые детали и особенности, имеются в распоряжении дополнительные классические инструменты CAD проектирования.

**От объёмной детали к плану – или к трёхмерному представлению в формате PDF**

Основой всех оценок, является центральная, трёхмерная модель данных CAD, которая содержит не только геометрические данные, а и письменную информацию и письменно-цифровые данные (вид бетона, поверхность и т. д.). Исходя из этого, можно получить все необходимые документы для производства и для калькуляции, подготовки предложения и планирования закупок необходимого объема и массы. Так как, строительные конструкции взаимосвязаны с соседними объектами и, таким образом реагируют на изменение соседних объектов, затраты труда на осуществление этих изменений минимизируются. Если перемещается одна опора, самостоятельно автоматически обновляются и другие конструкции, связи и соответствующие чертежи. То же самое касается перемещения, увеличения или уменьшения проёмов: связанное с этими изменениями армирование автоматически будет изменено. Все это работает только со стандартными строительными конструкциями. В индивидуально проектируемых объектах, где имеются сложные связи между конструкцией, несущим каркасом и внутренним оборудованием здания, такие автоматические изменения, как правило, невозможны и должны быть переработаны вручную. Трёхмерная строительная конструкция может экспортироваться как 2D- или 3D-PDF файл или представляться «автономно» или на сайте, что значительно ускоряет согласование между участниками. Трёхмерные строительные конструкции по желанию пользователя компьютера могут любым образом перемещаться, поворачиваться, увеличиваться и рассматриваться в деталях со всех сторон, без необходимости того, чтобы на этом компьютере была установлена программа CAD (см. BFT 11/09). В дополнение к этому при работе с трёхмерным PDF файлом могут быть созданы разрезы любой желаемой части и получены размеры. Если строительная конструкция в программе CAD единогласно одобрена всеми сторонами, тогда автоматически создаются фактические документы, связанные с армированием, опалубкой, производством и строительством. Они содержат чертежи строительных конструкций, в том числе размеры, маркировку и размещение арматуры со всеми необходимыми данными. Определяется также требуемая площадь, вес и необходимая потребность в бетоне. Если возникает необходимость в срочных простых изменениях, например, в арматуре, поверхностном элементе или геометрии плиты, то сразу все изменения выполняются непосредственно в модели и, следовательно, также в соответствующем плане укладки. План укладки включает в себя общий план, трёх-

мерные изменения, как правило, невозможны и должны быть переработаны вручную. Трёхмерная строительная конструкция может экспортироваться как 2D- или 3D-PDF файл или представляться «автономно» или на сайте, что значительно ускоряет согласование между участниками. Трёхмерные строительные конструкции по желанию пользователя компьютера могут любым образом перемещаться, поворачиваться, увеличиваться и рассматриваться в деталях со всех сторон, без необходимости того, чтобы на этом компьютере была установлена программа CAD (см. BFT 11/09). В дополнение к этому при работе с трёхмерным PDF файлом могут быть созданы разрезы любой желаемой части и получены размеры. Если строительная конструкция в программе CAD единогласно одобрена всеми сторонами, тогда автоматически создаются фактические документы, связанные с армированием, опалубкой, производством и строительством. Они содержат чертежи строительных конструкций, в том числе размеры, маркировку и размещение арматуры со всеми необходимыми данными. Определяется также требуемая площадь, вес и необходимая потребность в бетоне. Если возникает необходимость в срочных простых изменениях, например, в арматуре, поверхностном элементе или геометрии плиты, то сразу все изменения выполняются непосредственно в модели и, следовательно, также в соответствующем плане укладки. План укладки включает в себя общий план, трёх-

6

От проектирования ...

7

... до монтажа – CAD для сборных конструкций обеспечивает организацию рациональных процессов

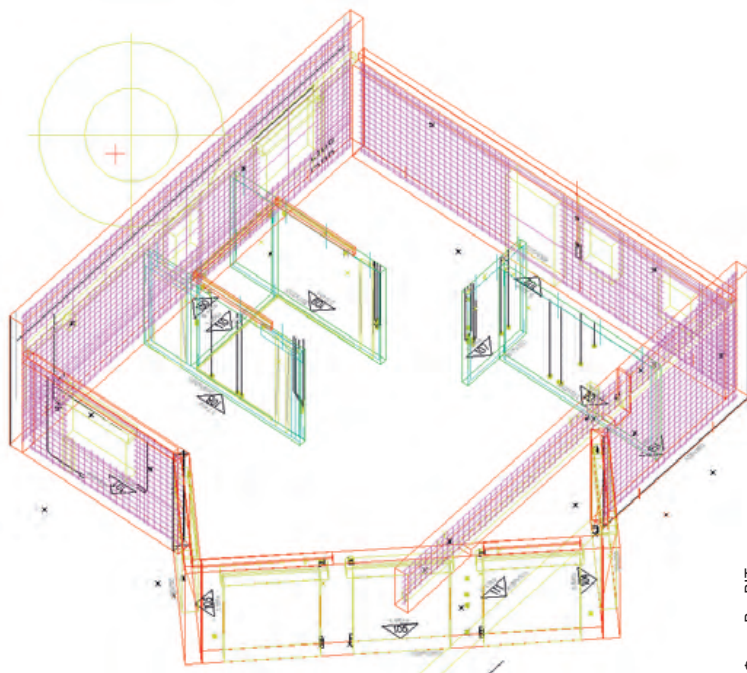


Фото: BauBIT



Фото: BauBIT

Главные, позиционные и установочные планы генерируются из объёмной модели данных

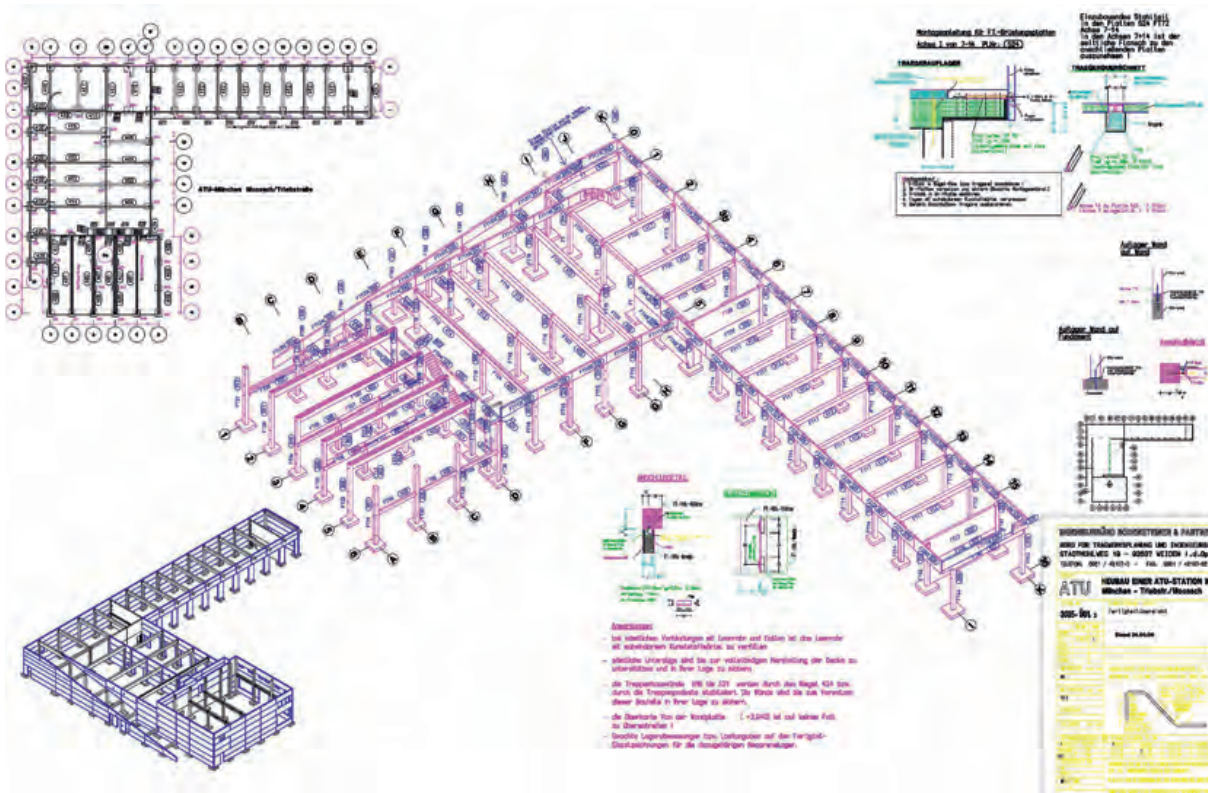


Фото: Nemetschek Engineering

мерное изображение, место для штампеда и все необходимые детали для сборки и монтажа, к примеру, такие как потребность в растворе на строительной площадке. Определение размеров строительной конструкции осуществляется полностью автоматически, но может быть индивидуально изменено и дополнено. То же самое относится и для планов, которые могут в программе CAD дополняться текстами, штриховкой, цветами и т.д.

**Без интерфейса нет потока данных**

Оперативный функционирующий обмен данными является необходимым условием для эффективного процесса проектирования и производства, хотя для него используются различные интерфейсы. Стандартные форматы обмена DXF и DWG служат для импорта данных строительного сооружения архитектора или проектировщика строительных конструкций.

Поскольку качество данных очень разное (оно колеблется от простого 2D-изображения и до конструктивно-ориентированных 3D-данных здания) и много информации о строительных конструкциях при обмене информации по большей части теряется геометрия должна вводиться часто по новой. С расширяющимся распространением информационного моделирования зданий (BIM), т. е. объектно-ориентированного информационного моделирования зданий, используется так называемые IFC-модели данных на основе BuildingSmart ([www.buildingsmart.de](http://www.buildingsmart.de)). Они удаляют в значительной мере не нужное и не продуктивное охватывание нескольких строительных конструкций и обеспечивают эффективный поток данных. Интерфейсы также необходимы для обмена данными между технической программой CAD и коммерческими или логистическими ERP-приложениями предприятия.

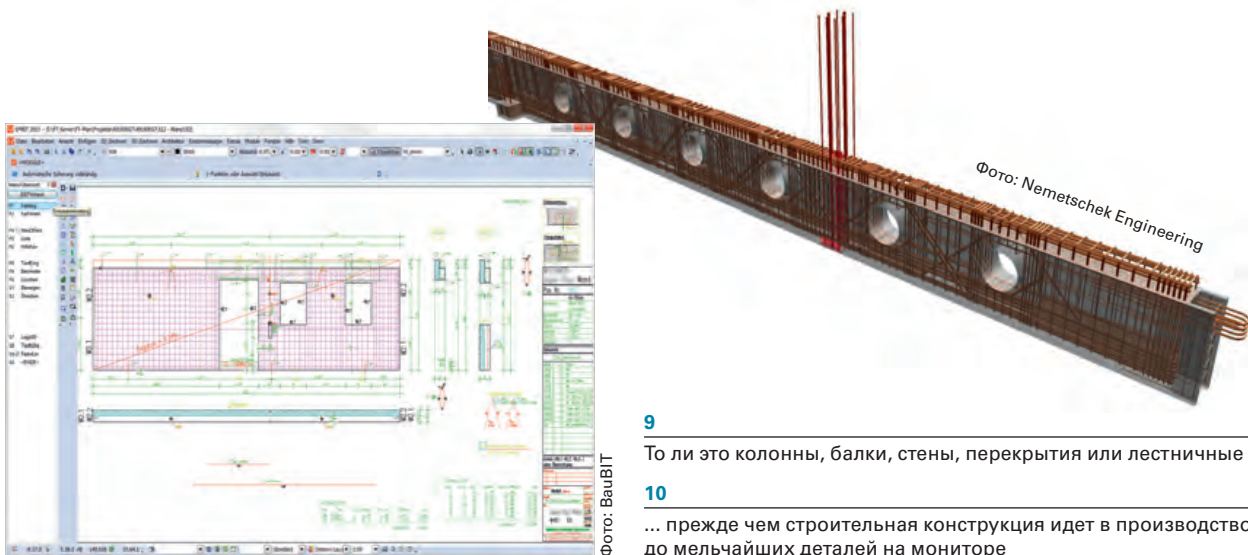


Фото: Nemetschek Engineering

Фото: BauBIT

То ли это колонны, балки, стены, перекрытия или лестничные марши ...

... прежде чем строительная конструкция идет в производство, она оптимизируется до мельчайших деталей на мониторе

11

Визуализация общего внешнего вида ...

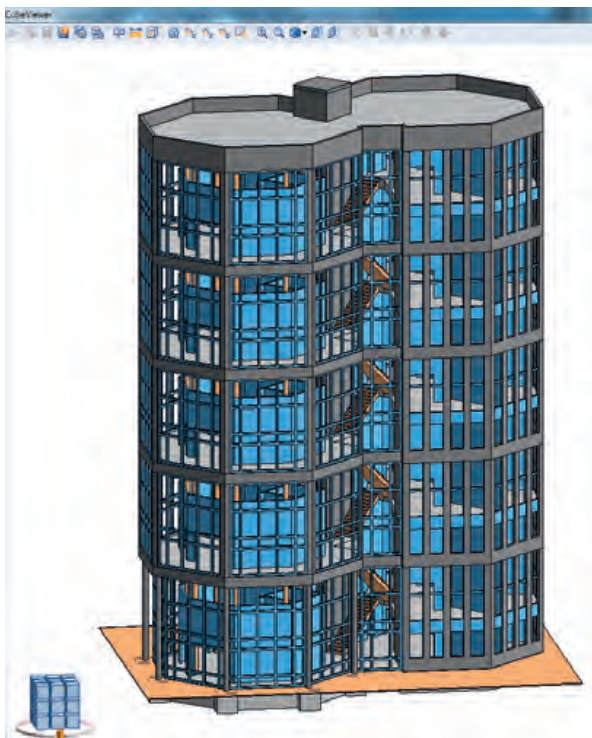


Фото: DICAD

ERP-программы (Enterprise Resource Planning) содержат инструменты для планирования ресурсов и управления – в том числе предложениями, закупками, складированием, планированием, управлением персоналом и т.д. В дополнение к функционированию интерфейса между CAD и ERP становится всё более важными также обмен с PPS- (планирование и управление производством) и BDE-системами (сбор данных предприятия).

#### Рынок CAD и его тенденции

Ряд престижных организаций предлагает специально разработанные для сборного бетона программы по проектированию и конструированию (см. отдельную информацию), при этом они в некоторых случаях су-

щественно различаются между собой по концепции, объёму функций и цене. Предложение по программному обеспечению делится на три группы: специфическая строительно-архитектурная программа CAD с включением сборных конструкций, общая конструкционная программа CAD с модулями сборных конструкций, а также программы, предназначенные исключительно для сборных конструкций. Архитектурная программа CAD имеет свои преимущества в случае, когда необходимо представить не только отдельные строительные конструкции, но и полностью здание на выбор или в двумерном виде для планов или в трехмерном изображении для анализа размеров и визуализации. Общая конструкционная программа CAD с модулями для сборных конструкций занимает гибридную позицию. Они конструируют сборные конструкции, ориентированные на трёхмерное представление, но не предлагают современных архитектурно-специфических функций. «Настоящие» программы для сборных конструкций создают действительно уникально быстро стандартные сборные конструкции за счёт параметрического описания компонентов, но в своём большинстве предлагают только ограниченные возможности для свободной конструкции строительных изделий. Какое решение является наиболее подходящим, зависит от индивидуального использования и ассортимента продукции завода сборных конструкций и системного окружения. Нынешняя тенденция, несомненно, заключается в информационном моделировании зданий (см. журнал BFT 1/12), не только в области сборных конструкций, но и во всем строительстве. BIM может сделать рабочие процессы более эффективными, повысить производительность и улучшить качество проектирования. Если BIM будет последовательно использоваться, может быть по сравнению с обычным методом работы, сэкономлено от 10 до 30 процентов времени и затрат. В связи с распространением этого нового способа работы в различных областях строительного проектирования данные BIM могут быть использованы как для исследо-

12

... и визуализация отдельных строительных конструкций ....

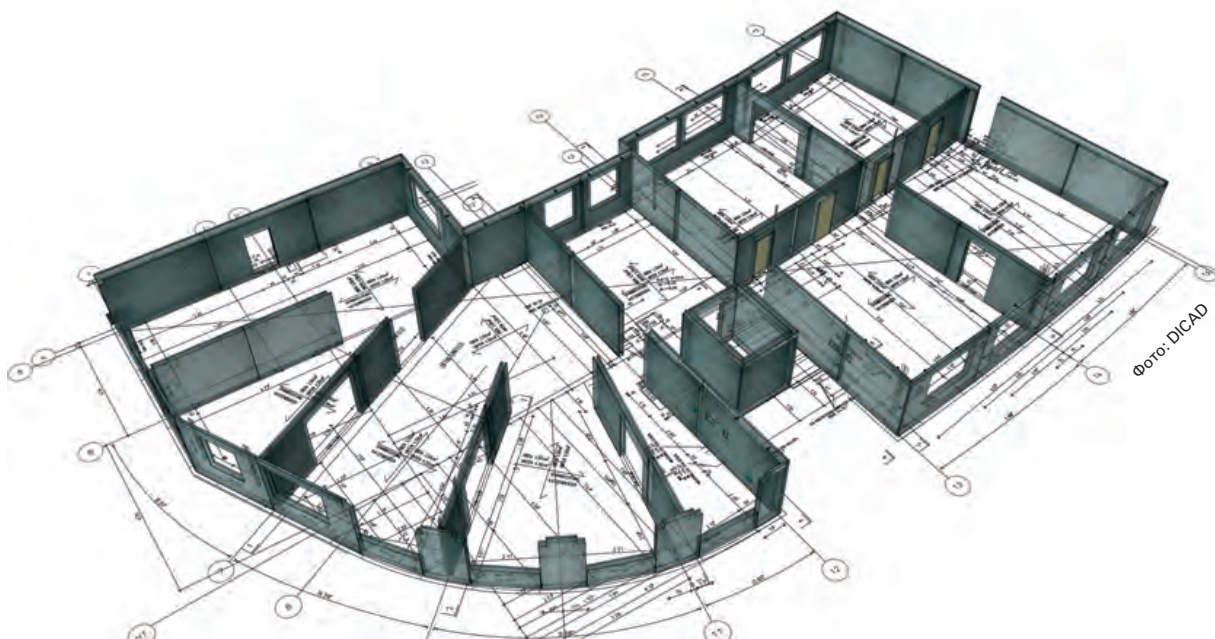


Фото: DICAD



ваний в области строительной физики, так и для проектирования внутреннего оборудования здания, планирования затрат и контроля над ними, статической оптимизации несущих конструкций с использованием метода конечных элементов или оптимизации энергопотребления запроектированного здания.

### Также и «граничные аспекты» важны!

В функциональном плане программы CAD для сборных конструкций все больше и больше приближаются друг к другу, и поэтому в равной степени важно учитывать «граничные аспекты» при выборе программного обеспечения: это в первую очередь производитель/поставщик. Так как с точки зрения совместимости программного обеспечения, Updates/Upgrades, контрактов на обслуживание, и т.д. (в идеале) клиент вступает в длительные отношения и он должен также его внимательно проверить: Как долго он на рынке и в каком экономическом состоянии он находится в настоящее время? Сколько лицензий в настоящее время используется? Насколько хорошо работает техническая поддержка и насколько быстро можно получить ответ на индивидуальные вопросы и реализуется совместимость программного обеспечения и т.д.? Программное обеспечение должно быть универсальным, модульно расширяемым, чтобы вначале с одной стороны не покупать балласта, а с другой стороны позже иметь индивидуальные возможности для расширения программы. Программное обеспечение CAD экономит затраты, но требует много времени – особенно в первые несколько недель и в фазе перехода. Как хорошо будет происходить ознакомление с программным обеспечением, это также зависит от доступных вспомогательных средств, таких как руководства по пользованию в виде учебного пособия, индивидуальных консультаций со стороны обучающего персонала, учёбы и поддержки через интернет. Также и выбор компьютера играет сегодня важную роль, причём каждый современный, Windows-совместимый PC с жидкокристаллическим и крупноформатным монитором с высокой четкостью изображения подходит в качестве рабочего места CAD (около 1000 евро). Для распечатки листов формата A4 или A3 необходим принтер, а для чертежей большого формата A0 нужен плоттер (500 или 5000 евро). По сравнению с

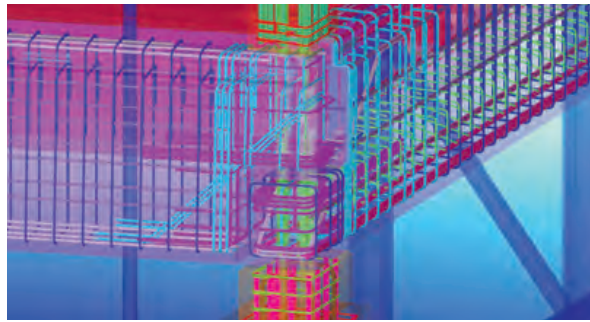


Фото: Tekla

13

...или отдельных частей конструкций ускоряют согласование со всеми участниками

общей стоимостью комплексной производственной линии без цеха (10-12 млн. евро), стоимость программного обеспечения CAD довольно таки скромная. Она колеблется от 5000 до 10 000 евро за одно рабочее место, в зависимости от программы и ступени расширения. При использовании дополнительного приложения для базовой программы CAD (например, AutoCAD), нужно, как правило, к цене дополнительного приложения, добавлять цену за базовую программу CAD. Не стоит также недооценивать и последующие расходы, включающие в себя индивидуальные пользовательские настройки программного обеспечения, обучение, связанное с новыми версиями, договора на обслуживание, и соответственно, обновления программного обеспечения.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ \*

[www.cad.de](http://www.cad.de) CAD/CAM-Forum

[www.fdb-fertigteilbau.de](http://www.fdb-fertigteilbau.de) Рубрика: помощь проектировщику, CAD-данные

[www.planungsatlas-hochbau.de](http://www.planungsatlas-hochbau.de) CAD-детали и многое другое...

Bachmann, H./Steinle, A./Hahn, V.: *Bauen mit Betonfertigteilen im Hochbau*, Ernst & Sohn, Berlin, 2010

\* Выбор, не является исчерпывающим!

### ПРОГРАММЫ (и реализующие их организации)\*

AcadWand/AcadDecke/AcadTreppe/Revit Precast Tools ([www.idat.de](http://www.idat.de)), Allplan Precast ([www.nemetschek-engineering.com](http://www.nemetschek-engineering.com)), Artifex Fertigteilbau ([www.artifex-cad.de](http://www.artifex-cad.de)), Abacus ([www.rib-software.com](http://www.rib-software.com)), IMPACT Precast ([www.strusoft.com](http://www.strusoft.com)), SPIRIT FT ([www.baubit.at](http://www.baubit.at)), STRAKON ([www.dicad.de](http://www.dicad.de)), Tekla Structures ([www.tekla.com](http://www.tekla.com))

\* Выбор, не является исчерпывающим!

### 2D или 3D представление? Как быть с BIM-конструкцией?

В то время как производители в течение многих лет превозносят преимущества трехмерной системы, многие заводы сборного железобетона все еще используют CAD как «цифровую чертежную доску». Это в дополнение к программным и историческим, также имеет и практические причины. Наконец, наряду с преимуществами (использование возможностей CAD, непротиворечивость данных, многократное использование 3D данных и т.д.) имеются также и недостатки. Кроме того, BIM модель данных требует (в дополнение к более высоким трудозатратам по введению данных) от пользователей дисциплины и открытости к новым методам работы. Так, например, раньше требовалась подробная информация (закладные детали для оборудования дома, транспортировка

и монтаж, вырезы и т.д.), которой ко времени проектирования часто еще не было в распоряжении. Также и поэтому CAD-решения, следовательно, также полезны, чтобы допустить оба режима работы. Так что пользователь может решить индивидуально и даже в зависимости от поставленной задачи сможет ли он и когда, используя обычные 2D-чертежи или трёхмерные ориентированные на конструкцию изображения, быстро и эффективно добиться своей цели. Реальные результаты, однако, можно получить только при последовательном применении BIM-модели данных и как результат - при этом заказчик вследствие этих дополнительных трудозатрат при проектировании должен быть готов заплатить за это дополнительный гонорар!



1

Двухкомпонентный клеевой состав SX 481 E соединяет строительные изделия надежно и быстро

## Клеящий раствор SX 481 соединяет крупные строительные изделия

**Прочное и надежное соединение** строительных изделий, особенно крупных размеров, часто представляет для экспертов сложную задачу как на заводе сборного железобетона так и на строительной площадке. Обеспечение быстрого и надёжного соединения крупных бетонных конструкций, с высокой прочностью клеевого шва, часто возможно только с применением дорогостоящих трудоемких опалубок либо с использованием специальных инструментов.

для долговечного соединения бетонных конструкций, и для комбинирования при склеивании таких материалов, как сталь, металл и полистирол компания MC-Bauchemie предлагает клеящий раствор SX 481 E. Двухкомпонентный продукт клеевой состав без

применения летучих растворителей показывает свою простоту в использовании и высокую скорость сливания различных элементов. Клеящий раствор SX 481 E после затворения может использоваться в течении 45 минут (при температуре 20 градусов Цельсия). После этого, места соединения фиксируются, а через 24 часа клеевой шов становится водонепроницаемым, прочным и долговечным. Уже через сутки клеевой состав E 481 SX имеет прочность на сжатие 40 Н/мм<sup>2</sup>. В течение семи суток твердения прочность на разрыв клеевого шва достигает 3,3 Н/мм<sup>2</sup>. Клеевой состав SX 481 E прошёл испытания по прочности на сдвиг и надежности клеевого соединения в соответствии с нормативами EN 12615 и EN 12626. Также успешно были

проведены испытания прочности и долговечности в соответствии с EN 13733. Кроме использования материала для монтажа и склеивания различных изделий, клеевой состав SX 481 E идеально подходит для заполнения пустот, каверн и неровностей. Дополнительную информацию о материале SX 481 E можно получить в компании MC-Bauchemie по телефону: +49 2041 101 50 или по электронной почте: info@mc-bauchemie.de.

### CONTACT

**MC-Bauchemie  
Müller GmbH & Co. KG**  
Am Kruppwald 1-8  
46238 Bottrop/Germany  
☎ +49 2041 101 50  
info@mc-bauchemie.de  
➔ [www.mc-bauchemie.de](http://www.mc-bauchemie.de)

## Производители бетонных труб с двунаправленным и радиальным прессованием



Свободно стоящая  
консоль оборудования  
Vision 3

**Система автоматизации Vision 3** компании Besser обеспечивает производителям труб самую высокую точность и надежность оборудования по производству бетонных труб с использованием двунаправленной роликовой системы и с обычным и радиальным прессованием (Packerhead). В оборудовании Vision 3 речь идет о следующем поколении системы управления оборудованием с расширенными возможностями. Свободно стоящие консоли оборудования устанавливаются на уровне пола вблизи производителя труб. К консоли относится про-

граммируемый логический контроллер (PLC) для электронного контроля материалов и цветной сенсорный экран при помощи которого можно управлять четырьмя камерами высокого разрешения.

Предварительное программирование (PLC) используется для управления основным циклом, а также множеством встроенных функций. Эти функции включают планирование технического обслуживания, поиск каталогов запчастей, обнаружение неисправностей их устранение, а также расширенный объем памяти для хранения и поиска настроек

и информации о 200 различных размерах и конфигурациях труб.

### Простота установки

Настройка оборудования осуществляется просто, оператор выбирает желаемый размер трубы и нажимает на кнопку. Это устраняет необходимость осуществлять большую часть первоначальных настроек, которые обычно требуются в повседневной работе.

Настройка оборудования осуществляется через интерфейс цветного сенсорного экрана. Сенсорный экран используется оператором для контроля работы оборудования и установки его функций. С помощью диагностических инструментов и указаний на экране поддерживаются функции оборудования и производственные процессы. Испытательные мониторы предлагают расширенные функции по поиску неполадок. Карта памяти сенсорного экрана предназначена для управления памятью и установками показателей для труб. Защита от случайных отключений оборудования не

требуется.

Машины и оборудование от компании Besser распространены по всему миру и работают в более чем 120 странах. Компания поставляет комплексные производственные линии для производства труб, бетонных блоков, брусчатки и для производства сборных железобетонных изделий и товарного бетона. Кроме того, компания Besser Kraft продает пропарочные системы для всех отраслей промышленности и обеспечивает производителей запасными частями, сервисным обслуживанием и обучением на всех разбросанных по всему миру производственных предприятиях, которые имеют специалистов как в области продаж, так и в области обеспечения сервисного обслуживания.

### КОНТАКТЫ

**Besser Company World**

**Headquarters**

801 Johnson Street

Alpena, Michigan 49707/USA

+1 989 3541000

sales@besser.com

[www.besser.com](http://www.besser.com)

## 19ая международная IFF-конференция

Строить будущее с бетоном! - Прикладные исследования в строительстве с целью повышения эффективности предприятий по производству сборных бетонных изделий 13. + 14.11.2012 в Веймаре



С использованием новой продукции серии «Booster» акционерное общество Sauter Pleresch AG установила новые масштабы в области обработки бетона. Чисто конденсационное оборудование за счет технических инноваций является значительно более эффективным и производительным. Первая реакция клиентов была исключительно позитивной.

## Энергосберегающее нагревание и охлаждение бетона и заполнителей

**Благодаря этой новой концепции может** использоваться оборудование в диапазоне мощности до 1500 кВт и в любое время года обеспечивается производство бетона при надлежащей температуре и в необходимых объемах. С использованием оборудования серии «Booster 1500» можно за час разогреть до 120 кубических метров бетона от температуры минус 20° С до любой желаемой температуры. При этом потребность в энергии все еще остаётся на низком уровне. При этом произведенного тепла вполне достаточно, чтобы нагреть и отопить весь бетонный завод, в том числе ёмкости для заполнителей, здание, а также произвести горячую воду для работающего персонала, транспортных средств и бункеров.

Чисто конденсационное оборудование за счет технических инноваций является значительно более эффективным и производительным.

### Ограничение выбросов

Получаемые в процессе сгорания газы не попадают в производственный процесс и отводятся через низкотемпературную вытяжку при температуре только от 40 до 60° С. За счёт этого выдерживаются стающиеся всё более жесткими экологические требования и ограничиваются выбросы CO<sub>2</sub>. Обеспечивается защита окружающей среды.

Благодаря энергоэффективной конструкции и режиму эксплуатации, системы оборудования серии BOOSTER окупаются быстрее, чем традиционные системы отопления и нагрева. Потребление энергии при этом до 30% ниже.

С вводом в эксплуатацию оборудования серии BOOSTER осуществляется положительный вклад в экологический баланс. За счёт режима энергосбережения достигается высокая эффективность, а превосходное швейцарское качество обеспечивает стабильную и длительную эксплуатацию. Фирма Sauter Pleresch постоянно работает над оптимизацией экологически чистого оборудования. Наше оборудование по желанию клиента устанавливается в 20-, 30- или 40-футовые контейнеры – причём содержимое ёмкости для жидкого топлива может изменяться от 3000 до 10000 литров. В 40-футовых контейнерах имеется свободное пространство, которое можно по-разному использовать, например, для расположения там ёмкости для добавок.

### Индивидуальные интерфейсы

Модульная структура в контейнере или стальном каркасе обеспечивает ограниченную до минимума потребность в пространстве. По сравнению с предыдущими системами и продукцией других производителей нагрев воды осуществляется в модулирующих горелках с использованием безнапорного метода. Таким образом, испытания давления в стране, где будет использоваться оборудование, не требуется.

При использовании модулируемых горелок применяются также инновации. Они позволяют использовать бесступенчатое управление в диапазоне от 300 кВт до 1500 кВт и регулируются с помощью недавно разработанного модульного SPS-блока управления, что значительно сокращает расход топлива. Удобный для пользователя SPS-блок управления с сенсорным экраном (около 25 см) может быть размещён в диспетчерской. Из модульного SPS-блока управления осуществляется обмен данными между бетонным производственным оборудованием и нагревателем. Также доступны и могут быть поставлены индивидуальные пользовательские интерфейсы. Визуальная информация процесса обеспечивает простое управление. Дистанционная поддержка может осуществляться через модем. Для обеспечения наилучшего обслуживания клиентов по всему миру работает сервисная сеть.

### Соответствие национальным стандартам

В зимние месяцы на больших строительных площадках в Европе, Канаде и России расход жидкого топлива для подогрева кубометра бетона составил меньше одного литра. Кроме того, произведенное компанией Sauter Pleresch оборудование соответствует требованиям национальных стандартов и гарантирует безопасную и надежную работу. Наше бесперебойное обслуживание и индивидуальные сервисные пакеты обеспечивают то, что в любое время могут быть предоставлены подтверждения выполнения требований государственных нормативных документов по испытаниям. Акционерное общество Sauter Pleresch знакомо с национальными нормативными документами и имеет большой собственный опыт и знания в этой области.

Когда речь идёт об отоплении, нагревании, охлаждении, стандартных решениях и разработке индивидуальных решений для клиентов компании KTI Pleresch и

	Sauter Plersch AG	конкурирующие производители
используемое средство	чистый горячий воздух/пар	воздух/выхлопные газы/пар
парообразование	по заданному времени, по заданной температуре, постоянное	постоянное
экологичность в соответствии с правилами ЕС	да	нет
необходимые мероприятия по защите (извлечение, приборы по измерению выхлопных газов и т.д.)	нет/чистый воздух	да/выхлопные газы*
водоцементный показатель	стабильный/контролируемое введение	не стабильный/постоянный пар
качество бетона	высокое/отсутствие негативных последствий вследствие нагревания	не высокое/парообразная влага в кислой среде/сера/шлак/коррозия стали
остатки/отложения	отсутствуют	не значительные/парообразная влага в кислой среде/сера/шлак/коррозия стали
элементы труб из нержавеющей стали	отсутствуют	присутствуют
расход	меньше чем 1 литр топлива на 1 м <sup>3</sup> разогретого бетона	–

\* возникает опасный угарный газ и серная кислота

Sauter Plersch AG стремятся производить мощные, экономичные и экологически оптимизированные системы. За счёт своего международного представительства с офисами по всему миру и партнёрами на местах может быть обеспечена быстрая, надёжная и бесперебойная коммуникация с клиентом.

- » около 30 инженеров
- » отдел проектирования, производство и служба по обслуживанию клиентов
- » производственные предприятия по всему миру.

#### КОНТАКТЫ

##### Sauter Plersch AG

Industriestrasse 27

8583 Sulgen/Switzerland

+ 41 71644 7400

info@sauterplerschag.com

↗ [www.sauterplerschag.com](http://www.sauterplerschag.com)

Основные данные:

- » семейное предприятие
- » гибкость благодаря плоской иерархии
- » стратегия, ориентированная на клиента и экологическая безопасность
- » приблизительно 120 сотрудников



[www.BFT-international.com](http://www.BFT-international.com)

**Для герметизации стыков конструкций** из сборного железобетона до сих пор используются устаревшие методы, хотя в течение длительного времени уже имеются (доказанные на практике) рентабельные и практико-ориентированные технологии выполнения работ. Нередко бывает, что на рынке царит неопределенность. Компания Philipp, которая известна в качестве поставщика систем соединений, ориентируется на потребности клиентов и требования рынка. Для неё желание предоставить клиенту эффективные и экономичные решения сочетается с большим количеством практических знаний и инноваций.

Полученные результаты по экономии затрат и времени за счёт использования сборного строительства не могут быть потеряны за счёт высоких трудозатрат при соединении и герметизации элементов. Технология выполнения работ с использованием гибкой петли из каната уже давно относится к современным решениям как у проектировщиков так и у практиков. В течение долгого време-

## Экономическое решение по заполнению стыков сборных железобетонных конструкций

ни, эта инновационная технология могла комбинироваться только с использованием жидкого раствора и выполнялась с большими затратами времени и материала для плотного и герметичного заполнения стыков.

Гораздо более экономичным решением является использование тиксотропного раствора. Благодаря его пластичной консистенции, последующая герметизация и доработка стыка становится совершенно не нужной. В использовании таких материалов и приспособлений, как опалубочные доски или надувная опалубка для стыков нет необходимости. Технологическое решение заключается в том, что одна сторона стыка полностью герметизируется и

заглаживается с использованием тиксотропного раствора марки Philipp, а затем стык заполняется и заглаживается с другой стороны. Это самое простое и экономичное решение.

Консистенция тиксотропного раствора (если его правильно подготовить) с одной стороны должна быть достаточно жидкой, чтобы полностью и надёжно заполнить все полости в стыке, а с другой стороны она также должна быть достаточно жесткой, чтобы самой поддерживать себя в стыке (без каких либо ограничений по высоте!). Требования к несущей способности стыка (в плане восприятия поперечных и растягивающих сил) со стороны проектировщика четко

выполняются и соответствуют требованиям практики. Только в отдельных случаях приложения еще более высоких нагрузок, необходимо использовать другой материал марки Philipp.

Отсутствие многих ненужных технологических операций при использовании этой технологии даёт значительное преимущество в плане продолжительности выполнения работ – около 75% (!) по сравнению с технологией использования текучего раствора.

Как логическое продолжение этого решения компания Philipp предложила использовать наряду с успешным использованием направляющих Power Duo, также и направляющие Power Rail для применения тиксотропного раствора и переноса растягивающих усилий.



1

Заполнение стыка тиксотропным раствором марки Philipp

### КОНТАКТЫ

**Philipp Gruppe**

Lilienthalstr. 7-9

63741 Aschaffenburg/Germany

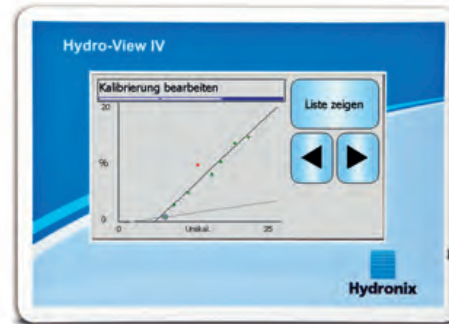
+49 6021 402-7-514

markus.engbert@philipp-gruppe.de

[www.philipp-gruppe.de](http://www.philipp-gruppe.de)



Представление измеренных значений от четырех датчиков на приборе Hydro-View IV



Представление много-точечной калибровки на приборе Hydro-View (IV Hydro-View доступен на нескольких языках)

## Датчики компании Hydronix с новым сенсорным экраном

**Новый прибор Hydro-View IV компании Hydronix** с многофункциональным сенсорным экраном доступен с 1 мая и представляет собой недорогой и простой способ представления измеренных значений, настроек и калибровки. Как и ранее представленные успешные модели серии Hydro-View прибор View Hydro IV имеет простую конфигурацию и калибровку, а также позволяет представлять показания измерений до 16 датчиков Hydronix. Главный вид экрана поддерживает 1, 2 или 4 изображения, которые можно настроить отдельно для отображения графика развития или в виде цифрового дисплея для представления измеренных значений от подключенного датчика.

С использованием прибора Hydro-View IV можно зафиксировать в памяти прибора несколько калибровок материалов для каждого датчика, поэтому новая калибровка при изменении материала может осуществляться очень быстро. Интуитивная функция многоточечной калибровки позволяет осуществлять легкую и точную калибровку датчиков.

Характеристики прибора Hydro-View IV:

- » простая калибровка и настройка до 16 датчиков
- » простая многоточечная калибровка материала для обеспечения высокой точности
- » одновременное отображение показаний до четырех датчиков
- » представление графика развития и численных значений для каждого отдельного датчика
- » простая интеграция в новые или существующие системы
- » интуитивно понятный сенсорный экран.

Прибор Hydro-View может быть интегрирован в новую систему управления и даёт возможность пользователю получать преимущества от многоточечной калибровки материала. Дополнительную информацию о приборе Hydro-View IV можно получить на сайте компании Hydronix [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com).

В будущем компания Hydronix планирует развивать свои решения и продолжать предлагать передовые технологии по развитию техники для контроля влажности бетона и делать акцент на долгосрочное обслуживание своего оборудования и обучение клиентов.

### КОНТАКТЫ

**Hydronix Limited**  
7 Riverside Business Centre  
Walnut Tree Close  
Guildford  
GU1 4UG/United Kingdom  
☎ +44 1483468900  
✉ [enquiries@hydronix.com](mailto:enquiries@hydronix.com)  
🌐 [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com)



## Устойчивость.

### Натяжение вышек и мачт

#### Компания PAUL поставляет

- Установки предварительного напряжения, включая проектные работы
- Натяжные анкерные устройства
- Оборудование предварительного напряжения (одно-/ многопроволочные домкраты для натяжения арматуры)
- Оборудование для проталкивания и резки арматуры
- Автоматические устройства для предварительного напряжения ж/д шпал
- Оборудования предварительного напряжения для строительства мостов (натягиваемые ванты и мостовые ванты)

Компетентность в технологии преднапряженного бетона.



Max-Paul-Straße 1  
88525 Dürmentingen/Germany  
[www.paul.eu](http://www.paul.eu)

Phone: +49 (0) 73 71/500-0  
Fax: +49 (0) 73 71/500-111  
Mail: [stressing@paul.eu](mailto:stressing@paul.eu)



Фото: Schöck Bauteile GmbH

Вся арматурная продукция компании Schöck всесторонне протестирована – большинство испытаний было проведено в Немецком институте строительной техники (DIBt)

## Компания Schöck: все для надежного армирования

**В строительной отрасли по-прежнему** действует правило: «время-деньги». Производитель строительных элементов Schöck, в связи с этим, обобщил свой опыт, касающийся решений в области армирования, под девизом «помощник при армировании», создав продуманную общую платформу для консультаций и дискуссий. Конструкторы и клиенты имеют теперь возможность обращаться со всеми вопросами в области статике, конструктива и строительной физики непосредственно к

инженерам компании Schöck. Наряду с личными консультациями и поддержкой в индивидуальных расчетах или при подготовке детальных чертежей, предлагается сопровождение процесса монтажа на строительной площадке, обучение персонала заказчиков. Эти услуги дополняются также понятными инструкциями по монтажу. Вся продукция компании Schöck – статболты Schöck Vole для предотвращения продавливания в безбалочных перекрытиях, системы анкеров Schöck

Dorn для устройства подвижных соединений в зоне температурно-деформационных швов, стекловолоконная арматура Schöck ComBAR - всесторонне и глубоко протестирована, причем большинство испытаний проводилось в Немецком институте строительной техники (DIBt) и ЦНИИСК им В.А. Кучеренко. Вся продукция сертифицирована на международном и российском уровне. Это гарантирует выполнение всех требований законодательства и безопасность, особенно когда

проектирование осуществляется в сжатые сроки.

Программное обеспечение для проектирования, которое компания Schöck предоставляет бесплатно на своем сайте, упрощает расчет стандартных и специальных решений. Программы помогают проектировщику в выборе правильных изделий, при осуществлении статических расчетов и при создании чертежей армирования. Благодаря службе автоматического обновления гарантируется соответствие действующим стандартам и инструкциям. Компания Schöck успешно поработала и в направлении организации поставок своей продукции. Ее инновационные инженерные решения применяются во всем мире, чему способствует оптимальная логистика.

**Die Schöck Bewehrungshelfer.  
Ein starkes Team an Ihrer Seite.**



### КОНТАКТЫ

ООО «Шёкк»

Schöck Bauteile GmbH

Садовническая наб. 79, офис 303  
115035 Москва/Russia

Егорова Татьяна Сергеевна  
Региональный директор по  
Восточной Европе и России

+7 926 2137838

tatiana.egorova@schoeck.ru

www.schoeck.ru



## Автоматический пресс

**Пилот 4: Это новое поколение** прессов было разработано с использованием современной энергосберегающей технологии (ES-технологии) для удовлетворения условий стандартов и высоких требований по качеству. Процесс испытания с замкнутой закрытой системой активируется простым нажатием на кнопку пуска. Диаграмма зависимости силы от времени и актуальные показатели силы нагружения во время испытания представляются в режиме реального времени. Правильность процедуры испытания непрерывно и автоматически контролируется в соответствии с выбранным стандартом. «ES-технология» имеет следующие преимущества: контролируемый поток масла (без его дисперсии), не высокий уровень

шума при работе пресса, низкая температура масла и экономное энергопотребление (экономия более 30% по сравнению с традиционными прессами). На выставке Intermat (16.-20.04.) была представлена модель 50-C4642. Пресс на 2000 кН предназначен для проведения испытаний и определения прочности на сжатие образцов цилиндрической формы с размерами 160 x 320 мм и кубических образцов с максимальной длиной ребра до 200 мм.

### КОНТАКТЫ

**Controls s.r.l.**  
6, Via Aosta  
20063 Cernusco s/N/Italy  
☎ +39 292184-1  
controls@controls.it  
➤ [www.controlsgroup.net](http://www.controlsgroup.net)



Пресс модель 50-C4642 (2000 кН)

*Welcom to*

## 10<sup>th</sup> International Conference for Concrete Block Pavers

November 24~26, 2012

Shanghai Everbright Convention & Exhibition Center

**We are already accepting  
online registration at [www.2012iccbp.com](http://www.2012iccbp.com).**

### Hotel & Rates:

**Shanghai Everbright Convention & Exhibition Center**

Queen-bed room/Twin-bed room RMB 420/day

**Shanghai Huaxia Hotel**

Twin-bed room RMB 300/day

### Note:

- 1.The rates are negotiated price, all of the attendees should reserve and pay by China Construction Units Association.
- 2.Including breakfast and free wifi.

**Official Site:** [www.2012iccbp.com](http://www.2012iccbp.com)

Please send full paper to [lunwen@2012iccbp.com](mailto:lunwen@2012iccbp.com) before September 15,2012.

### Sponser:

◆ Small Element Pavement Technologists

**Organizer:** ☑ China Construction Units Association

### Gold Support Units:

🐯 Tiger Machine

CRH

REIT

Beijing REIT

**SAIE**

18.-21.10.2012 Болонья → Италия

[www.saie.bolognafiere.it](http://www.saie.bolognafiere.it)

**The Big 5 Exhibition**

05.11.-08.11.2012 Дубай → ОАЭ

[www.thebig5.ae](http://www.thebig5.ae)

**10<sup>th</sup> International Conference for Concrete Block Pavers**

24.-26.11.2012 Шанхай → Китай

<http://2012iccbp.com>

**Bauma China 2012**

27.-30.11.2012 Шанхай → Китай

[www.bauma-china.com](http://www.bauma-china.com)

**InfraTech 2013**

15.-18.01.2013 Роттердам → Нидерланды

[www.infratech.nl](http://www.infratech.nl)

**ACCTA International Conference on Advances in Cement and Concrete Technology in Africa**

28.-30.01.2013 Йоханнесбург → ЮАР

<http://www.accta2013.com/>

**bC India 2013**

05.-08.02.2013 Мумбаи → Индия

[www.bcindia.com](http://www.bcindia.com)

**BouwBeurs 2013**

04.-09.02.2013 Утрехт → Нидерланды

[www.bouwbeurs.nl](http://www.bouwbeurs.nl)

**BAUMAG**

21.-24.02.2013 Люцерн → Швейцария

[www.fachmessen.ch/baumag/](http://www.fachmessen.ch/baumag/)

**Scanbygg**

12.-15.03.2013 Гетеборг → Швеция

[www.scanbygg.se](http://www.scanbygg.se)

**Deutscher Bautechnik-Tag**

11.-12.04.2013 Гамбург → Германия

[www.bautechniktag.de](http://www.bautechniktag.de)

**bauma 2013**

15.-21.04.2013 Мюнхен → Германия

[www.bauma.de](http://www.bauma.de)

**POWTECH 2013**

23.-25.04.2013 Нюрнберг → Германия

[www.powtech.de](http://www.powtech.de)

**1<sup>st</sup> Int. Conference on Concrete Sustainability**

27.-29.05.2013 Токио → Япония

[www.jci-iccs13.jp](http://www.jci-iccs13.jp)

**Concrete Show South East Asia**

24.-26.10.2013 Джакарта → Индонезия

[www.concreteshowseasia.com](http://www.concreteshowseasia.com)

**BATIMAT**

04.-08.11.2013 Париж → Франция

[www.batimat.com](http://www.batimat.com)



We give ideas room to develop

**БЕТОННЫЙ ЗАВОД**

BFT Betonwerk + Fertigteile-Technik  
Concrete Plant + Precast Technology  
[www.bft-online.info](http://www.bft-online.info)

**Издательство Bauverlag BV GmbH**

Avenwedder Strasse 55  
33311 Guetersloh  
Germany/Германия  
[www.bauverlag.de](http://www.bauverlag.de)  
[www.bauverlag.ru](http://www.bauverlag.ru)

**Редактор**

Кристиан Ян  
☎ +49 5241 80 893 63  
[christian.jahn@bauverlag.de](mailto:christian.jahn@bauverlag.de)  
(ответственный за содержание)

**Ассистент редакции**

Моника Кеммерер  
☎ +49 5241 80 893 64  
[monika.kaemmerer@bauverlag.de](mailto:monika.kaemmerer@bauverlag.de)  
Забине Антон  
☎ +49 5241 80 893 65  
[sabine.anton@bauverlag.de](mailto:sabine.anton@bauverlag.de)

**Перевод**

Доктор-инженер Олег Болотских

**Дизайн и верстка**

Даниела Штендер

**Директор по рекламе**

Йенс Маурус  
☎ +49 5241 80 892 78  
[jens.maurus@bauverlag.de](mailto:jens.maurus@bauverlag.de)  
(ответственный за рекламу)  
Андреа Краббе  
☎ +49 5241 80 893 93  
[andrea.krabbe@bauverlag.de](mailto:andrea.krabbe@bauverlag.de)

**Представитель в России и СНГ**

Максим Шматов  
☎ +7 495 782 48 34  
[bft@bauverlag.ru](mailto:bft@bauverlag.ru)  
факс: +7 495 913 21 50  
Россия, 129329, Москва, а/я 150  
(реклама, подписка и распространение по России и СНГ)

**Директор издательства**

Карл-Хайнц Мюллер  
☎ +49 5241 80 217 6

**Руководитель отдела**

маркетинга и подписки  
Михаил Остеркамп  
☎ +49 5241 80 21 67  
[michael.osterkamp@bauverlag.de](mailto:michael.osterkamp@bauverlag.de)

**Цена 900 рублей.**

Подписной индекс в каталоге «Почта России» – 18925.  
ISSN 1865-6552  
Тираж 3000 экз.  
Заказ № 1201870

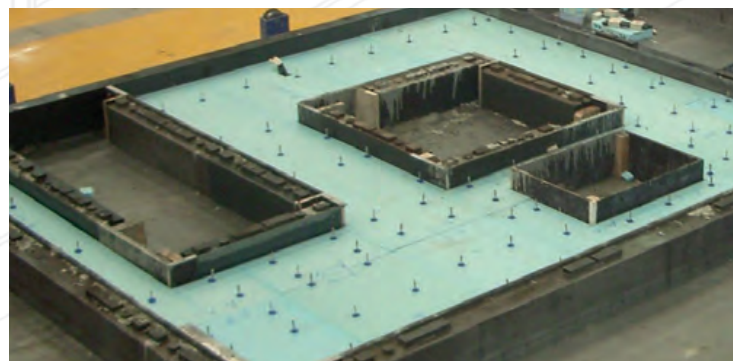
Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного электронного оригинал-макета в ОАО «Ярославский полиграфкомбинат», 150049, Ярославль, ул. Свободы, 97

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.



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

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



SOMMER Anlagentechnik GmbH | Benzstraße 1 | D-84051 Altheim/Germany  
телефон: +49(0) 87 03 / 98 91-0 | факс: +49(0) 87 03 / 98 91-25  
info@sommer-landshut.de | www.sommer-landshut.de








**SOMMER**  
Anlagentechnik GmbH



## Мы придаем бетону форму

Долгосрочная политика постоянных инноваций и неизменное применение только передовых технологий, ориентированных на будущее, - вот что делает компанию Hess Group мировым лидером среди поставщиков производственных систем в области бетонной промышленности.

Поэтому наши зарубежные производственные мощности играют важную роль, также как и наши крупные независимые филиалы, каждый из которых способствует развитию своих инновационных продуктов Hess Group.

-  **Машины для производства бетонных блоков**
-  **Отделка поверхности**
-  **Системы для производства бетонных труб**
-  **Бетоно-смесительные системы**
-  **Производство автоклавного газбетона**
-  **Системы транспортировки и манипуляций**
-  **Производство форм**

