

● Компании LuckoBeton и Nicola и их заводы
Производство брусчатки в Хорватии

● Трубы для напорных трубопроводов из пластика и бетона с текстильным армированием

● Применение гармонической вибрации в машинах по изготовлению блоков
Производство больших блоков в Special Vibro



БЕТОННЫЙ ЗАВОД Concrete Plant + Precast Technology

● Новые варианты армирования для сборных железобетонных конструкций
2 Армирование с высокопрочным сцеплением

● Обработка поверхности бетонных изделий
10 Армирование с высокопрочным сцеплением

● Компании LuckoBeton и Nicola и их заводы
18 Производство брусчатки в Хорватии

● Трубы для напорных трубопроводов из пластика и бетона с текстильным армированием
28

● Strux 90/40 – высокоэффективная синтетическая фибра
36 Технология армирования

● Новые современные линии высокой производительности в Южной Африке
40 Возросший спрос на бетонную кровельную черепицу

Рихард Рожек
Тобиас Келлер

Тильман Вильгельм

Гюнтер Беккер

Маттиас Либодт
Ульф Хельбиг
Томас Энглер

Клаус-Александр Ридер

● Применение гармонической вибрации в машинах по изготовлению блоков
44 Производство больших блоков в Special Vibro

● Производство колец с дном для смотровых колодцев компаний Naba Beton в Тайзинге
50 Совершенный – значит “монолитный”

● События
55 Выставки и конференции

● Возможности дозирования порошковых пигментов
56

Фолькер Вюршум
Алексей Бабель

● Измерение вязкости самоуплотняющегося бетона в бетоносмесителе
59

● Новая технология закаливания (цементации), предложенная немецкой компанией Rampf
60

● Оптимальное решение для фиксации пакета в отрасли строительных материалов
62

Перевод: Сергей Сафонов

Дизайн и верстка:

Елена Харченко,

Ирина Горбачева

Литературный редактор:

Светлана Кравцова

Научно-технический редактор:

Евгений Нестерович Шматов

Менеджер международных проектов:

Анастасия Борисова

Цена 870 рублей.

Подписной индекс в каталоге “Почта России” – 18925.

Перепечатка и распространению любой информации, содержащейся в журнале в любом виде возможна 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.

www.bauverlag.de

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

Издательство
Bauverlag BV GmbH
Avenwedder Strasse 55
33311 Guetersloh
Germany/Германия

bau|||verlag
We give ideas room to develop

Директор издательства
Хельмут Хентшель

Главный редактор

Инж. Мартина Панкоке

☎ +49 5241 80-89363

E-mail: martina.pankoke@bauverlag.de

(ответственный за содержание)

Редактор

Инж. Андреа Янцен

☎ +49 5241 80-89103

andrea.janzen@bauverlag.de

Директор по рекламе

Йенс Маурус

☎ +49 5241 80-89278

jens.maurus@bauverlag.de

(ответственный за рекламу)

Руководитель отдела

маркетинга и подписки

Марко Ризо

marco.rieso@bauverlag.de

☎ +49 5241 80-45834

Представитель в России и СНГ

Максим Шматов

Россия, 129329, Москва, а/я 150

☎ +7 963 782-48-34

Факс: +7 495 913-21-50

(Реклама, подписка и распространение

по России и СНГ)

bft@bauverlag.ru

www.bauverlag.ru

Армирование с высокопрочным сцеплением

Новые варианты армирования для сборных железобетонных конструкций

Авторы



Профессор, доктор-инженер Рихард Рожек

В 1970 г. окончил Штутгартский Технический Университет (инженер-строитель); в 1970-1985 гг. – руководитель проекта в конструкторском бюро Леонхардта и Андрэ в Штутгарте; в 1984 г. ему внештатно присуждена ученая степень кандидата наук; с 1985 г. – профессор в области капитальных сооружений Аугсбургского университета прикладных наук; с 1989 г. – инженер-приемщик на статическое нагружение строительных конструкций в области капитальных сооружений; с 2001 г. занимается проведением научно-исследовательского проекта в головном центре по проектированию зданий и сооружений.

prof.rojek@kki-augsburg.de



Дипломированный инженер Тобиас Келлер

В 2001 г. окончил Аугсбургский университет прикладных наук с присвоением квалификации инженера-строителя; в 2001-2002 гг. – сотрудник строительной фирмы Rojek + Kollegen; с 2002 г. – научный сотрудник в головном центре по проектированию зданий и сооружений Аугсбургского университета прикладных наук.

keller@kki-augsburg.de

В статье приводится описание новой системы армирования, установка которой в сборных железобетонных конструкциях дает дополнительные преимущества по сравнению с обычными технологиями. Например, изделия с армированием с высокопрочным сцеплением, предотвращающим продавливание, изготавливать и устанавливать их удобнее и дешевле, чем в случае с прежними системами. Кроме того, оба испытания и связанные с ними теоретические заключения доказывают, что новые предложения повышают несущую способность.

Армирование с высокопрочным сцеплением (ВС-армирование) – это новый запатентованный тип арматурной стали с высокими ребрами, которые обеспечивают повышенную прочность сцепления стали с бетоном, что позволяет значительно укоротить зону анкеровки. Благодаря этой характеристике данный инновационный тип армирования

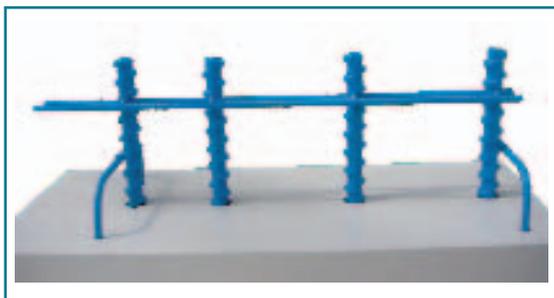


Рис. 1 Образец предотвращающего продавливание стержня арматуры с высокопрочным сцеплением, вмонтированного в сборную ЖБ-плиту.

подходит для широкого диапазона применения с долгосрочными преимуществами, например, для армирования стеновых панелей или работающих на срез конструкций, для ограничения ширины трещин, проектирования сложных систем армирования, передачи сосредоточенных нагрузок или производства балок с инновационным соединением.

Контролерам строительных объектов известны случаи, когда, например, вопреки принятой практике, двухголовочные анкеры входят в сборные плиты всего на восемь сантиметров ниже верхнего края преднапряженной поперечной арматуры. Основываясь на этом опыте, было предложено разложить нагрузку, приложенную к голове и основанию анкера, на несколько уровней, то есть перейти от одноэтажной к многоэтажной конструкции и в этой области тоже. Это позволяет значительно уменьшить соответствующее поперечное сечение и, как следствие, значительно облегчить процесс монтажа. Чтобы наладить серийное производство такой арматуры, имеет смысл разместить анкерные блоки, сокращенные до прочных ребер, не только на концах стержневых анкеров, но и равномерно по всему элементу.

В рамках научно-исследовательской работы [1] несколько испытаний на прокатывание показали, что данный инновационный тип арматуры можно также изготовить с применением процесса протяжки (как в случае с обычной стальной арматурой, используемой в железобетоне), который обеспечивает высокую рентабельность. На рис. 3 приведены результаты прокатки. После производственного процесса прутки арматуры также имеют продольные ребра, которые не требуются с функциональной точки зрения. Тем не менее, эти ребра обладают одной особенностью: они немного увеличивают несущую способность в продольном поперечном сечении. Также имеющиеся в силу производственного процесса две половинки поперечных ребер можно развести по высоте, что даст дополнительные преимущества.

Кроме того, был задан важный вопрос: подойдет ли эта система армирования для повышения сопротивления продавливанию и для других многочисленных действий. Чтобы ответить на этот вопрос, в дополнение к теоретическим выводам провели 93 испытания. Испытания последовательно доказали, что новый тип армирования несет с собой новые преимущества, особенно для сборных ЖБК. В этой статье они раскрываются, главным образом, для последней области применения.

Предотвращение продавливания в сборных плитах

Чтобы убедиться в пригодности армирования с высокопрочным сцеплением в плане безопасного предотвращения продавливания, в дополнение к теоретическим выкладкам провели еще шесть испытаний. Для изготовления стержней, препятствующих продавливанию, из анкеров с высокопрочным сцеплением (АВС) собрали решетку, аналогичную решетке из двухголовочных анкеров (рис. 4).

Анализ результатов испытаний показал, что плиты с защитой от продавливания ВС-армированием обладают наивысшей несущей способностью

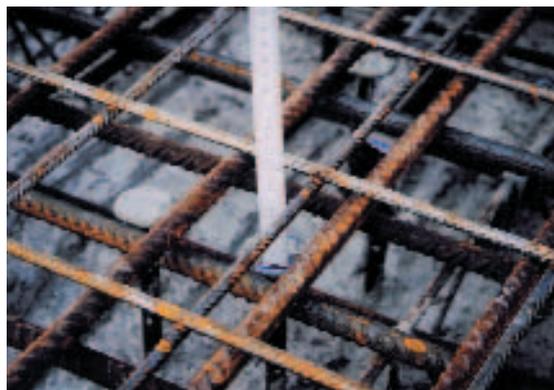


Рис. 2 Двухголовочные анкеры введены недостаточно глубоко.



Рис. 3 Армирование с высокопрочным сцеплением.

из всех систем, известных в строительной промышленности в настоящее время. Это объясняется тем фактом, что АВС взаимодействуют с окружающим бетоном, создавая эффективную армирующую решетку, которая препятствует образованию трещин поблизости. **Рис. 5** иллюстрирует картину разрушения опытной плиты — комбинированные анкера выделены зеленым.

Что касается продавливания в сборных плитах, то, например, имеются специально разработанные решетчатые фермы. Но при использовании подобных решетчатых ферм несущая способность конструкции оказывается ниже, чем у конструкций с другими типами армирования, препятствующих продавливанию. По этой причине в таких конструкциях зачастую используют двухголовочные анкера. Однако при рассмотрении чертежей в соответствующих одобрительных документах или в технических условиях изготовителей видно, что установка анкеров с относительно большими головками между решетчатыми фермами едва ли возможна в соответствии с общепринятой практикой строительства. Это особенно справедливо в том случае, когда изделия с анкерным армированием должны монтироваться под углом к направлению решетчатых ферм.

Напротив, подобный монтаж не составляет проблемы, если общая площадь поперечного сечения анкеров АВС равна только одной четвертой от величины данного параметра двухголовочных анкеров. Кроме того, применение этих анкеров обеспечивает лучшую несущую способность.

Удобство изготовления за одну операцию в случае с продольной вальцовкой означает, что предотвращающие продавливание анкера с хорошими



Рис. 5 Опытный образец, иллюстрирующий модель с комбинированными анкерами.



Рис. 4 Предотвращающие продавливание стержни арматуры с высокоэффективными комбинированными анкерами.

эксплуатационными характеристиками можно продавать по значительно меньшей цене, чем другие сопоставимые системы. Напротив, при штамповке двухголовочных анкеров требуются еще два дополнительных цикла обработки.

На **рис. 1** представлен образец заделанного в сборную ЖБ-плиту стержня арматуры с высокопрочным сцеплением. Опорные стержни обычно располагают выше сборных ЖБ-плит, чтобы зафиксировать положение анкеров АВС в ходе транспортировки. С другой стороны, целесообразно разместить стержни арматуры ниже верхнего армирования, которое установят на строительном участке, чтобы не мешать укладке последующего.

Выполненные в ходе работы теоретические исследования подталкивают к заключению, что несущую способность системы можно увеличить еще больше, расположив анкера наклонно, как показано на **рис. 6**. В отличие от двухголовочных анкеров, для которых предварительно были выполнены такие же исследования [2], изготовление и введение подобных систем также не вызывает трудностей. Особенно это относится к их введению в плиты с решетчатой фермой.

Поперечное армирование

Поскольку поперечное армирование, используемое в балках и плитах, выполняет функцию, которая очень схожа с армированием против продавливания, само собой возникает предложение проверить в ходе исследования пригодность армирования с высокопрочным сцеплением для поперечного армирования. С этой целью была проведена серия из шестнадцати испытаний балки. Восемь из этих

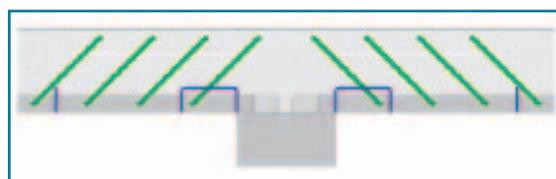


Рис. 6 Возможное размещение комбинированных анкеров с хорошими эксплуатационными характеристиками.

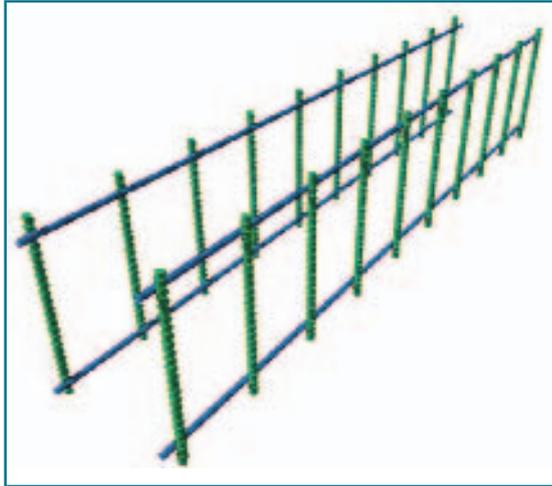


Рис. 7 Высокоэффективное комбинированное поперечное армирование в форме лестницы для балок или плит.



Рис. 8 Высокоэффективное комбинированное поперечное армирование в форме гребня для балок или плит.

опытных балок, длиной 4,75 метров каждая, имели решетчатое ВС-армирование.

В четырех балках, где половина балок армировалась обычными хомутами, в то время как другую отличала новая высокоэффективная система, можно было без труда заметить улучшение прочностных показателей конструкции, которое дает новый тип армирования. Как выяснилось, балки с поперечным ВС-армированием, имели большую прочность, чем балки с хомутами. Картина разлома служила достаточным основанием для подключения теоретического инструмента к отысканию причин, лежащих в основе большей несущей способности.

И все же главное преимущество армирования с высокопрочным сцеплением состоит в том, что закладка таких элементов происходит куда удобнее и быстрее, чем в случае с обычными хомутами. Подобно поперечному армированию против продавливания, отдельные прямые стержни арматуры выкладываются в форме гребенки или лестницы (см. **рис. 7** и **рис. 8**). Хомуты закладываются уже в небольшом количестве, при этом далеко отстоят друг от друга и служат только для облегчения монтажа.

Чтобы оценить снижение себестоимости, достигнутое в результате значительно сократив-



Рис. 9 Высокоэффективное комбинированное поперечное армирование, работающее на изгиб и растяжение.

шейся продолжительности сборки, у нескольких компаний были запрошены затраты на производство хомутов арматуры и на закладку хомутов и поперечного ВС-армирования с интервалом по длине 1,5 метра. Анализ этих данных показал, что использование поперечного ВС-армирования, позволяет в себестоимости сэкономить приблизительно 25% по сравнению с обычным методом закладки хомутов. Также это справедливо для применения и на строительных участках, и на заводах сборных ЖБК. **Рис. 9** иллюстрирует армирование с высокопрочным сцеплением в опытной балке.

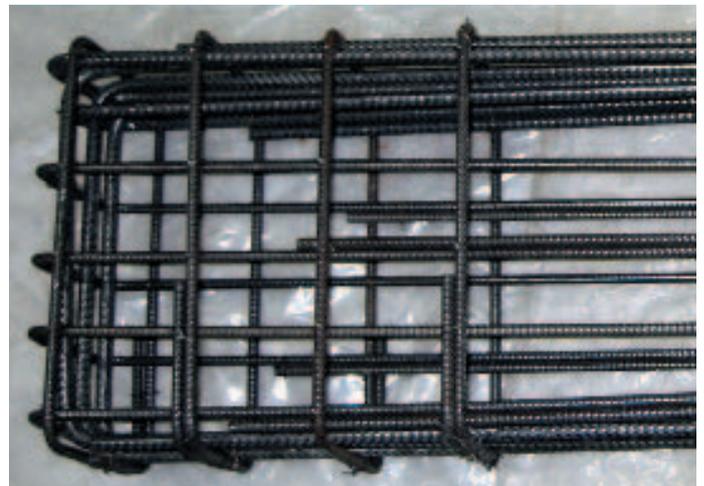
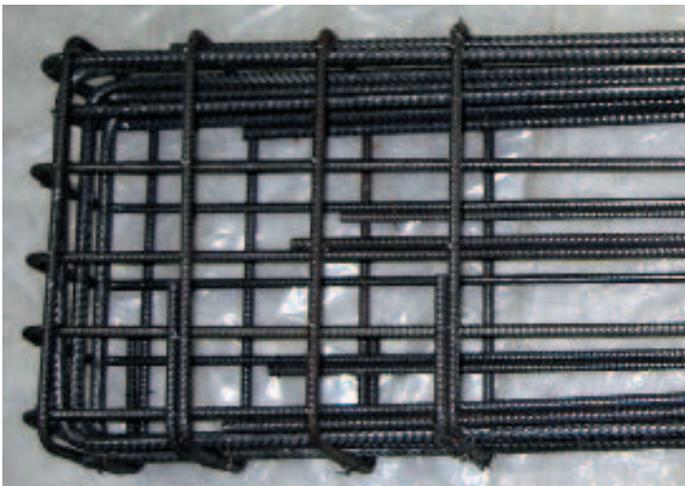


Рис. 10 Обычное армирование консолей (слева) в сравнении с армированием консолей с высокопрочным сцеплением (справа).



Системы циркуляции паллет EBAWE для производства стеновых панелей, сэндвич-панелей и перекрытий - конструирование, проектирование, реализация.



EBAWE - успех благодаря опыту!

Производственные линии для бетонных элементов

Успех и опыт

Вы ищете надежного партнера для Ваших инвестиций?
Обращайтесь к нам!
EBAWE поставляет уже много лет комплектные установки в
страны бывшего СССР. Мы предложим самые лучшие решения
для Вашего рынка и проконсультируем Вас на месте!

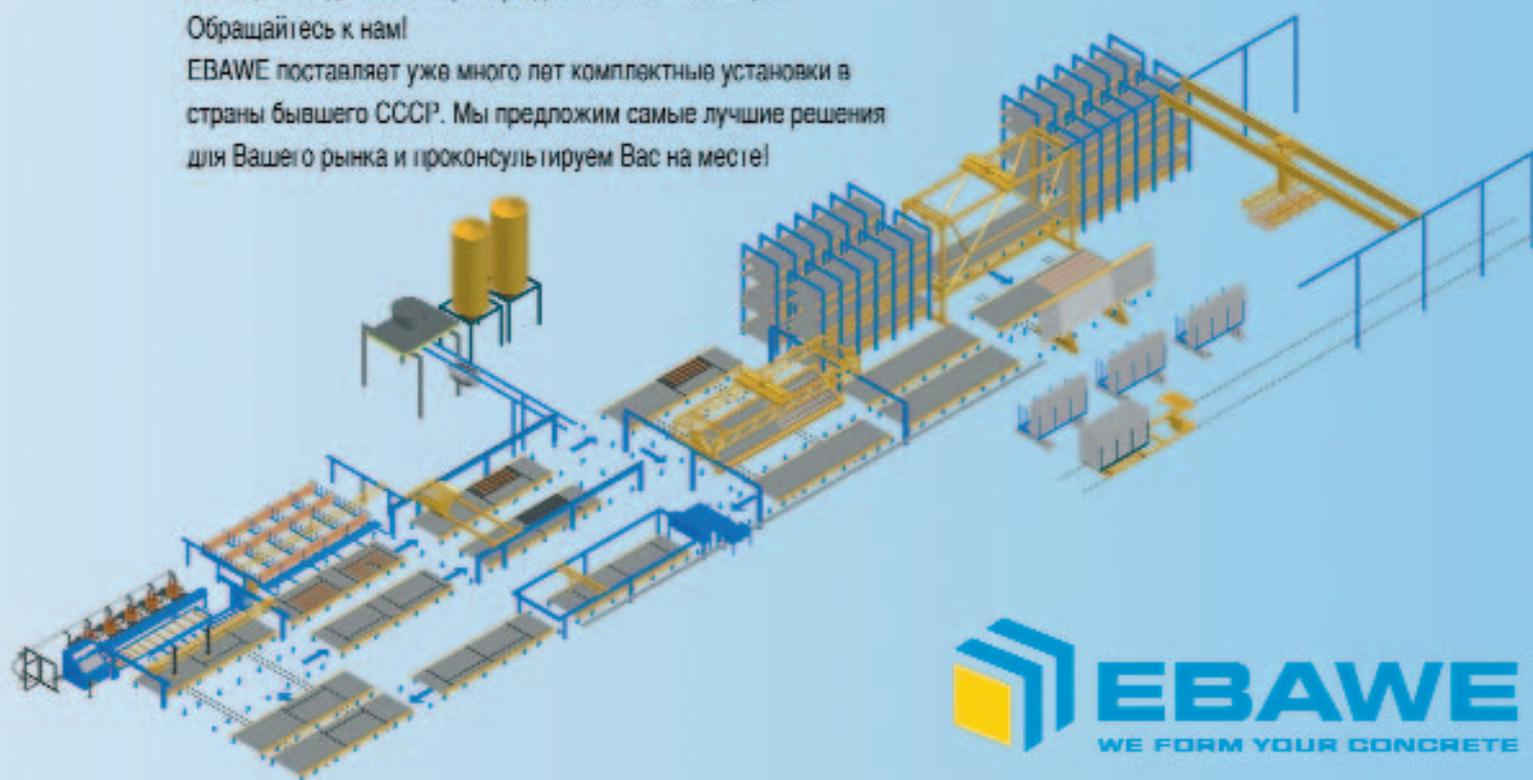




Рис. 11 Картина разрушения консоли с высокоэффективным комбинированным армированием элемента, работающего на растяжение.

Армирование консолей

Во многих случаях требование спроектировать сборные ЖБК, отличающиеся высокой рентабельностью и функциональностью, приводит к ситуации, когда для передачи нагрузок в железную арматуру остаются совсем небольшие длины. Типичный пример, иллюстрирующий этот аспект — консоли, которые часто используются в сборных ЖБК.

Чтобы вписаться в обычное армирование консолей с достаточной степенью крепления, подобные конструкции должны иметь горизонтальные и/или вертикальные контуры армирования (см. **рис. 10**).

Испытания на сцепление бетона с арматурой путем вытягивания цилиндра показали: крепление стержнями ВС-арматуры предполагает длину в пять раз большую диаметра стержня, — поэтому можно предположить, что для обеспечения соответствующего крепления будет достаточно спроектировать только прямолинейные шарнирные соединения, расположенные ниже точек приложения нагрузки, используя армирование с высокопрочным сцеплением для элемента консоли, работающего на растяжение. Это не только уменьшит объемы требуемой стали, но и обеспечит оперативность и простоту монтажа.

Чтобы подтвердить эти соображения, в рамках НИР [1] были спроектированы четыре опытных образца с двойными консолями, которые, изготовив, нагрузили до разрушения. Из них два образца имели обычное армирование, в то время как другие два армировались работающими на растяжение прямолинейными элементами с высокопрочным сцеплением. Отдельные системы армирования представлены на **рис. 10**.

При изготовлении опытных образцов установка прямолинейного ВС-армирования заняла приблизительно на 40% меньше времени. На **рис. 11** видно, что консоли, снабженные высокопрочным армированием, выходили из строя из-за сжатого раскола. С другой стороны, при введении нагружающей пластины анкеровка осталась абсолютно невредимой.

В этом случае использование ВС-армирования означает коммерческие и технические преимущества. Это также относится и к другим многочисленным применениям в сборных ЖБК, для которых характерны короткие участки анкеровки, и в которые прежде приходилось закладывать множество арматурных хомутов. Например, выступающие опоры теперь укрепляются куда проще и эффективнее при помощи прямолинейного стержня арматуры с высокопрочным сцеплением, чем с обычным армированием.

Поперечное армирование в плитах перекрытий

Одним из наиболее распространенных способов применения, пользующихся успехом в строительстве из сборных ЖБК, стало изготовление полов на базе бетонных плит с решетчатой фермой с укладкой бетона на месте производства работ. На данный момент у этого метода сохраняется один недостаток: поперечное армирование в основании плиты может монтироваться только на строительном участке в сложных условиях, когда расположенные между сборными плитами продольные швы затрудняют процесс протяжки стержней арматуры между решетчатыми балками. Пока не удастся создать перекрывающееся армирование продольных швов, не прибегая к методу “протяжки”, хотя бы в ограниченной степени, так как ре-

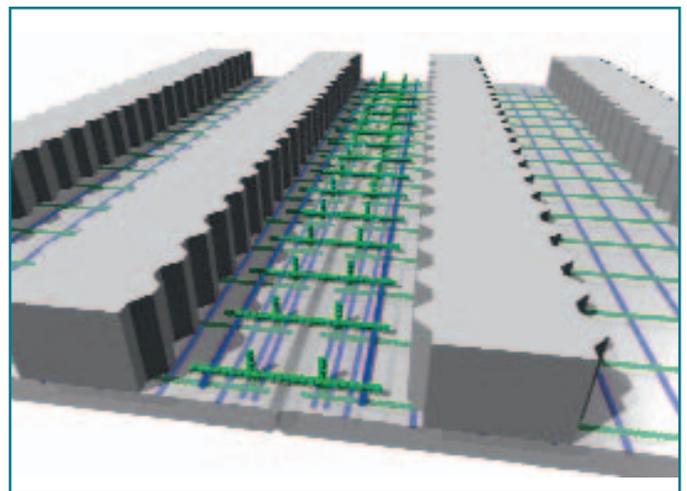
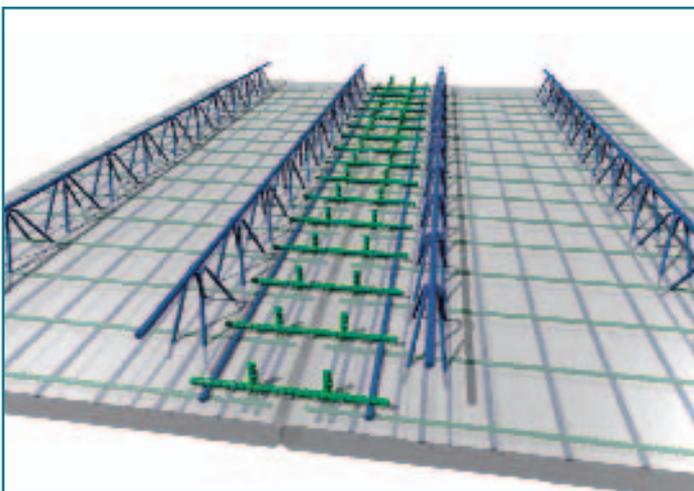


Рис. 12 Соединение внапуск высокоэффективных комбинированных стержней арматуры при стыковке сборных железобетонных конструкций.

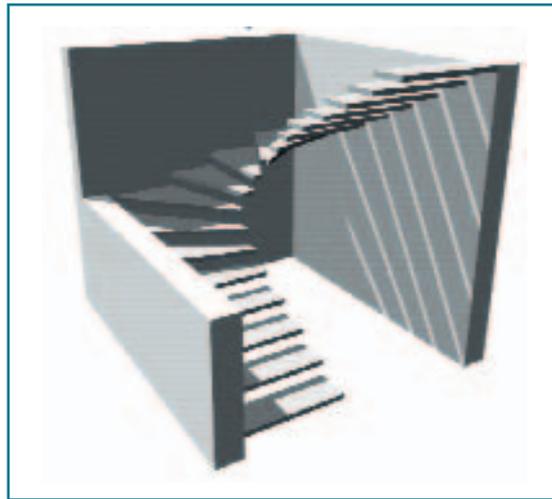
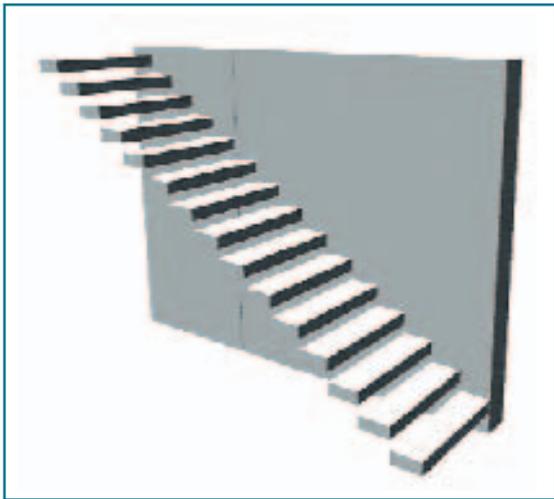


Рис. 13 Примеры проектов лестниц с консольным креплением маршей.

щетчатые балки также должны находиться рядом с продольным швом, чтобы обеспечивать сложный механизм работы перекрытий.

Однако предельно короткая анкеровка и перекрытие на длину армирования с высокопрочным сцеплением позволяют создать подобную картину перекрытия, и, таким образом, предложить очень простое и экономящее время решение: поперечное ВС-армирование полностью вводится в сборные плиты. И тогда выполнение нахлестов на строительном участке не составит труда: заранее смонтированные в форме лестницы секции арматуры с высокопрочным сцеплением укладываются поверх продольного шва. **Рис. 12** иллюстрирует этот простой способ применительно к плитам с решетчатыми балками и плитам перекрытий с решетчатым армированием, которые предоставляют множество дополнительных преимуществ по сравнению с успешно используемой решетчатой балкой [2]. Совместная работа элементов конструкции достигается за счет коротких, вертикально расположенных стержней арматуры с высокопрочным соединением в форме гребня. Введение продольной стержневой арматуры при этом уже не требуется.

Новые конструкции лестниц

Современные изящные лестницы с креплением к одной стене, как показано на **рис. 13**, можно построить только очень сложным способом, когда бетон укладывается на месте, или выполнить в виде одного монолитного элемента.

Предельно короткая длина анкеровки армирования с высокопрочным сцеплением теперь предусматривает совершенно новые, относительно простые конструкции. Сегодня оригинальные лестницы с консольным креплением к одной стене можно проектировать как сборные элементы железобетонных конструкций. На первом этапе стены и ступени отливаются отдельно в простой и прямой опалубке.

Применение ВС-армирования на втором этапе гарантирует легкую, точную и прочную сборку стеновых панелей и ступеней. Как показано на примерах, представленная система позволяет изготовить лестницу любой конструкции, включая прямые стеновые секции (возможно также изготовление на

заказ конструкций с изогнутыми стенами). Лестничные площадки можно предварительно отлить на заводе и ввести в конструкцию по тому же методу.

Таким образом, ВС-армирование дает возможность построить изящную лестницу на любой вкус с достаточно высокой рентабельностью. Благодаря простым недорогим производственным вариантам, новую систему можно внедрять в широком диапазоне применения. Принцип, демонстрируемый в этой статье, можно применять и к другим инновационным конструкциям из сборного железобетона.

Опорные плиты под колонны

В отрасли сборных ЖБК так называемые опорные плиты под колонны и балки появились относительно недавно. Опорные плиты под колонны предназначены для жесткого соединения сборных ЖБ-колонн с поверхностью основания, что позволяет избежать монтажа муфт в основании. Опорные плиты под балки имеют ту же конструкцию и служат для связки сборных ЖБ-колонн с балками, обеспечивая высокую жесткость конструкции. Это достигается за счет того, что опорные плиты под балки передают изгибающие и растягивающие усилия по углам конструкции.

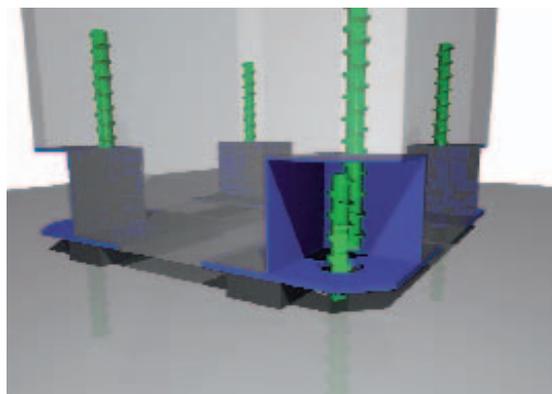


Рис. 14 Жесткое крепление ЖБ-колонны (или балки) при помощи коротких высокоэффективных комбинированных стержней арматуры, соединенных внапуск.



Рис. 15 Соединение панелей стен при помощи высокоэффективной комбинированной арматуры.

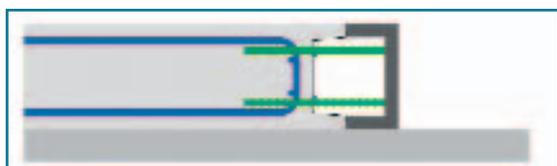


Рис. 16 Высокоэффективная комбинированная арматура стеной панели в опалубке.

Разработку таких элементов можно упростить и удешевить, если для приложения и/или передачи нагрузки использовать армирование с высокопрочным сцеплением. Подобная система также позволяет значительно упростить путь нагружения. По имеющимся данным, при использовании ВС-армирования высоты, требующейся для одних только анкерных башмаков, должно быть достаточно для обеспечения простого наложения.

Для приложения нагрузки хватает стержня ВС-арматуры небольшой длины, который будет выступать из элемента, воспринимающего нагрузку. В элементе, передающем нагрузку, выбирается ВС-арматура, длина которой должна быть такой, чтобы арматура входила в область контакта с соединительным элементом — не больше. В области наложения тонкие пластины (с отверстиями, если требуется) образуют полости, необходимые для формирования соединения внапуск. На внешней поверхности элемента можно установить пластиковые детали, которые следует удалить по завершении монтажа сборного элемента. После выравнивания сборного элемента эти пустоты и оставшаяся площадка контакта заливаются цементным раствором.

Следует отметить, что подобная сильно упрощенная конструкция не обеспечивает фиксации колонн немедленно после монтажа. Если эта конструкция использовалась бы в качестве опоры колонны, колонну пришлось бы фиксировать в рабочем положении обычными средствами, пока не застынет тампонажный раствор.

Чтобы избежать этой ситуации, можно спроектировать опорные плиты под колонны в паре с резьбовыми анкерами, в которых задействована стержневая арматура с высокопрочным сцеплением, слу-



Рис. 17 Обычные консольные соединительные элементы в сборных плитах.

жащем для передачи нагрузки на смежные бетонные элементы. Изготовление такой конструкции было бы дешевле обычного решения, да и монтаж был бы удобнее за счет меньшей длины анкеров. Для жесткого соединения сборных балок, можно всегда использовать новую, упрощенную конструкцию, представленную на рис. 14.

Стыковка стеновых элементов

Среди других результатов данной НИР [1] можно также отметить подтверждение того, что элементы с ВС-армированием прекрасно подходят для усиления соединений плит перекрытий со стенами. Например, эту систему можно взять на вооружение для закрепления угла стены высотой 3 метра всего пятью элементами вместо сорока, требующихся в обычной системе армирования. При этом очевидна экономия времени на строительном участке.

Очень короткие длины анкерки и наложения армирования с высокопрочным сцеплением также предусматривают более эффективное армирование соединений сборных стеновых элементов. По сравнению с остальными сопоставимыми системами эти соединения обладают одним преимуществом: при нормальных условиях дополнительная гибка или другие корректирующие действия не требуются.

На рис. 15 показан участок стыка, залитого раствором между двумя стенными элементами, у которых наложение выполнено из эффективной комбинированной системы армирования. Таким образом, высокоэффективная комбинированная стержневая арматура в гидроизолированных коробах может входить в соседние стенные элементы идентичной высоты. Это гарантирует простоту и точность монтажа на месте. Если требуется, в остающихся промежутках можно также разместить отдельные элементы, вставив их сверху. Кроме того, вполне можно работать с полностью идентичными элементами армирования, размещая их асимметрично.

Так как стержневая ВС-арматура выступает из лицевой поверхности на несколько сантиметров, перед монтажом стеновых элементов рекомендуется установить пластиковый фартук на сформованный гидроизолированный короб. Этот фартук защитит выступающие стержни арматуры от повреждений при транспортировке. Поскольку стеновые элементы изготавливают в горизонтальном положении, не представляет большого труда сконструировать подложку, в которой будет предусмотрено место для этих защитных коробов, выступающих всего на несколько сантиметров (рис. 16).

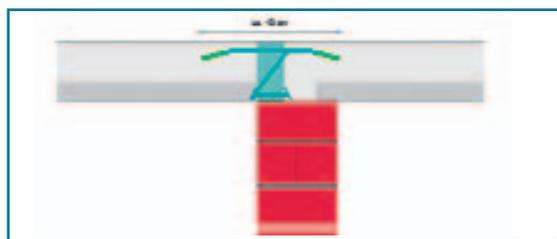


Рис. 18 Консольные соединительные элементы с высокоэффективным комбинированным армированием.



Рис. 19 Сравнение консольных соединительных элементов для плит с термоизоляцией по габаритам.

Консольные соединительные элементы для плит с термоизоляцией

За последние двадцать лет эти элементы стали неотъемлемой частью нашей строительной технологии. Как правило, они применяются в сборных плитах. Все имеющиеся в продаже системы характеризует тот факт, что изгибающие и растягивающие усилия, имеющие место в изолированном соединении, передаются смежным элементам через арматурную сталь. Это способствует производству достаточно больших и массивных деталей (рис. 17).

Использование преимуществ высокоэффективной комбинированной системы армирования позволяет проектировать и выпускать сопоставимые элементы, которые будут намного короче, а, значит, рентабельнее и удобнее в монтаже. Как видно из рисунка, результатом может стать разработка новых консольных соединительных элементов длиной всего 40 сантиметров, которые отличает не только меньшая стоимость производства сборных плит, но и его большая технологичность, а также более благоприятные условия для транспортировки (рис. 18).

Эта система, таким образом, содержит в себе инновационное, простое в применении и рентабельное решение. Тот же подход, что и в вышеизложен-

ном случае с консольными соединительными элементами, можно применить и к целому ряду других конструкций стыковых накладок. На рис. 19 дано сопоставление по габаритам, таким образом, наглядно иллюстрирована компактность консольных соединительных элементов новой конструкции при монтаже сборных плит.

Заключение

Проведенные испытания подтверждают, что комбинированная система армирования с высокими эксплуатационными характеристиками обладает преимуществами в широком диапазоне применения. Особенно это относится к ее использованию в сборных железобетонных конструкциях.

Финансирование научно-исследовательского проекта в головном центре по проектированию зданий и сооружений (Kompetenzzentrum Konstruktiver Ingenieurbau) при Аугсбургском университете прикладных наук (Fachhochschule Augsburg) [1] осуществлялось в рамках региональной программы по продвижению высокотехнологичных решений в Баварии ("Regionale High-Tech-Offensive Bayern"). В ходе этого проекта многочисленные варианты применения инновационной системы армирования с высокопрочным сцеплением успешно выдержали испытания. Мы хотели бы выразить нашу благодарность представителям Баварского Совета министров, Бюджетному комитету Баварского Парламента и Правительства Швабии, которые одобрили финансирование проекта. Полный и сокращенный варианты отчета по проекту доступны на интернет-сайте www.kki-augsburg.de.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Rojek, R. und Keller, T.: Bewehrung mit hochfestem Verbund. Forschungsbericht des Kompetenzzentrums Konstruktiver Ingenieurbau der Fachhochschule Augsburg, 2006. www.kki-augsburg.de
- [2] Rojek, R. und Keller, T.: Stegverbundplatten – Innovative Fertigteil fuer Hochbaudecken. Betonwerk + Fertigteil-Technik 2004, Heft 63.

Больше Эффективнее Мощнее















самая **широкая** программа по оборудованию для захвата и укладки в строительной индустрии во всем мире

www.probst.eu



Probst Greiftechnik • Verlegesysteme GmbH • Gottlieb-Daimler-Strasse 6 • Germany • 71729 Erdmannhausen • Tel. (+49) 07144/3309-0
Fax (+49) 07144/3309-50 • eMail: info@probst.eu • Internet: www.probst.eu

Дистрибьютор в России: ООО "Примо" • 125009, Россия, Москва • ул. Тверская, д. 10, стр. 1 • Тел./факс: +7 495 585 06 24 • e-mail: info@probst.ru • www.probst.ru

ООО "ТехСтройдорСервис", ул. Крестьянская 1, к. 108а, 246000 г. Гомель, Республика Беларусь • Тел/Факс: +375-23 274 00 66
Моб. +375-29 657 25 13 • e-mail: a_f_f@mail.ru

Обработка поверхности бетонных изделий

Автор



Тильман Вильгельм (1957 г.р.) – дипломированный специалист по экономике и организации производства (ВА-федеральное управление), выпускник Маннгеймской профессиональной академии по специальности “Экономика и организация производства”; в 1981-1983 гг. – специалист по экономике торговли компании Polensky & Zollner в Багдаде (Ирак); в 1984-1986 гг. – руководитель отдела Экономики и организации производства компании Passavant-Werke AG в Багдаде (Ирак); в 1986-2001 гг. – руководитель проекта и рекламного отдела Schlosser-Pfeiffer GmbH (г. Аарберген); в 1996-1997 гг. – коммерческий директор Schlosser (M) S/B (г. Куала-Лумпур, Малайзия); в 2001-2003 гг. – коммерческий директор SR-Schindler GmbH (г. Регенсбург), с 2004 г. – внештатный сотрудник компании Bauverlag und Gebrauchtmaschinenhandel (торговля поддержанным оборудованием).
wilhelmst@gmx.de

Рис. 1 Фирма Besser: установка для искусственного состаривания, встроенная в поточную линию.



○ Рынку больше не нужны “стандартные” изделия – сейчас требуется брусчатка, прошедшая дополнительную обработку в соответствующей установке, будь то: водоструйная машина, дробеструйная установка, галтовочный барабан, обработка бучардой или камнекольный станок. Подобная тенденция наблюдается и среди заказчиков блоков для подпорных стенок – стандартные блоки для подпорных стенок вытесняются бетонными стеновыми блоками с рустованной (зубчатой) лицевой гранью и, реже, обрезанными блоками. Применение более совершенных высокотехнологичных дозаторов красок позволяет получить оптимальное распределение цветов, при котором трудно отличить рустованные блоки от природного камня. Доклад представляет собой обзор темы “Обработка поверхности бетонных изделий” на BAUMA 2007.

Компания Besser – Альпина (США) и Besser/Omag – Эмден (Германия)

На выставке была представлена новинка компании – рустовочная машина для старения поверхности, которая придает брусчатке характерный вид открытого всем ветрам камня. Слои брусчатки помещаются в машину автоматической упаковочной машиной, после чего послойно пропускаются через нее. В машине поверхности блоков обрабатываются молотками. Участки слоя блоков приподнимаются на разнокалиберных роликах износостойкой скользящей плиты, что в сочетании с огрублением поверхности позволяет получить неповторяющийся рисунок поверхности. Плавная регулировка скорости продвижения обеспечивает продолжительность цикла до 12 секунд, которая при этом совпадает с циклом машины для изготовления блоков. К настоящему времени клиентам поставили четыре машины такого типа.

Камнекольные станки предлагаются на рынке США вот уже почти 40 лет, поскольку дома с рустованными стенами пользуются большой популярностью именно в этой стране. Демонстрируемый образец камнекольного станка предназначен

для рустовки поверхности с рабочей шириной 406 мм и высотой от 41 до 305 мм и оборудован боковыми ножами. В качестве опциона предлагается быстросменный режущий блок, который, по сообщениям, способен обрабатывать поверхность шириной до 610 мм. Другой вариант – специальная модель для рустовки изделий высотой до 406 мм. Все камнекольные станки отличаются наличием быстросменных износостойких ножей, идущих в стандартной комплектации.

В опционе для машин OMAG, предназначенных для изготовления блоков, имеется водоструйный агрегат, который устанавливается на сырой стороне.

Columbia Machine Inc. – Ванкувер (США)

Камнекольные станки Columbia выпускаются в трех модификациях для ручной рустовки. Первая – модель 24 SCA с рабочей шириной 400 мм и высотой скола от 42 до 305 мм; вторая – модель 1636 HD с шириной рабочей зоны 914 мм и высотой скола 406 мм, она оборудована гидравлическим толкателем для отдельных блоков, и третья – модель 1224, полностью автоматизированная и предназначенная для обработки блоков до 400 мм шириной и 305 мм высотой. Поскольку эта машина снабжена только одним ножом, в стандартную комплектацию входит система быстрой его замены (менее чем за пять минут). В опционе имеется транспортер для повышения производительности.

Галтовочные машины оборудованы патентованным легкосъемным вкладышем. Также предлагают системы автоматической сортировки и упаковки.

Contex Moenchengladbach и Gerhard Warning GmbH – Билефельд (Германия)

Компания предлагает галтовочные системы как с автоматическим сортировочным оборудованием, так и без него. Отдельного внимания заслуживает специальная установка – мобильный галтовочный барабан, установленный в прицепе грузовика и, таким образом, обеспечивающий высокую гибкость в применении, при этом его производительность составляет свыше 150 м² брусчатки в час (см. также BFT INTERNATIONAL 11/2006).

FC Sonderkonstruktion GmbH – Ворт (Германия)

На выставке была представлена “Facelift” – новейшая разработка компании для обработки поверхности. Данная технология имеет щеточную систему для поверхности. Теоретически можно создать систему с двенадцатью щеточными постами – максимум; однако стандартный вариант – это четыре-шесть щеток. В ходе данного процесса, чтобы достигнуть матового эффекта, поверхность уплотняется и приглаживается. Машина работает в сухом режиме в комбинации с системой всасывания. Выпускаются машины с рабочей шириной от 300 до 1400 мм.

Нужны бетонные плиты или аналогичные ЖБИ с закругленными кромками? Для этого слу-

жит машина по закруглению кромок "Bull-Nose", обеспечивающая непрерывный технологический процесс. Эта машина безукоризненно справится с поставленной задачей — будь то закругление кромок кафельной плитки в бассейне или ступеней лестницы.

Essorplane — еще одна новая разработка для калибровки стенового камня. Результат достигается непосредственным фрезерованием изделий на технологическом поддоне по сухой технологии. Установка входит в производственный цикл и, таким образом, отдельная технологическая линия для нее не требуется.

Rustico — дальнейшая модификация проверенной временем машины для обработки бучардой. Слои блоков выкладываются в длинную ленту и прогоняются через машину. Две молотковых дробилки, неизменно состоящие из четырех рядов молотков, оснащаются специальными приспособлениями для состаривания поверхности — бучардой или круглыми молотками. Затем, чтобы получить оптимальный результат, грани блоков закругляют на кромообрезном станке — третьем блоке машины. Одно из ключевых преимуществ Rustico состоит в том, что она пригодна для обработки блоков разных форматов и не требует много времени на сортировку готовых блоков. После разделения бесконечной ленты на отдельные слои изделия легко упаковываются.

Hess Maschinenfabrik GmbH – Бурбах-Вальбах (Германия)

Компания представила запатентованную систему искусственного состаривания бетонных блоков Tumblemaster TP 2. Преимущество этой системы состоит в том, что можно выполнять сколы на гранях блока, не меняя его положение, даже когда в схему расположения входят разноразмерные блоки. Блоки слоями транспортируются через участки обработки с регулируемым наклоном, каждый из которых оснащен четырьмя цепными системами разнообразных типоразмеров, установленными снизу. Регулируя угол воздействия цепей и скорость их вращения, каждому блоку можно придать свой облик. Машина загружается автоматически роботом грузоподъемностью 800 кг и максимальной рабочей шириной 3,8 м.

Дополнительное преимущество этой системы состоит в том, что она не дает брака. За прошедшие пять лет было поставлено более 15 установок. Tumblemaster выпускается в следующих модификациях: модель TP 2 с двумя цепными станциями, модель TP 4 с четырьмя цепными станциями и модель TP 8 с восемью цепными станциями. С помощью TP 8 за восьмичасовую рабочую смену можно обработать до 2400 м² брусчатки. Такая производительность значительно превышает производственные возможности машины для изготовления блоков. Применительно к TP 2 блоки слоями подаются и укладываются роботом; для больших моделей эту операцию выполняет упаковочная машина. Машину можно индивидуально настроить по высоте так, чтобы можно было обрабатывать даже садовые блоки высотой до 200 мм.

Другая производственная линия включает в себя камнекольные станки, которые предлагаются в различном исполнении по рабочей ширине до 1400

мм. Эти машины можно установить отдельно или объединить в один комплекс через двойной байпас.

Водоструйные системы, которые входят в мокрую технологическую линию за машиной для изготовления блоков, являются частью того, что в компании называется стандартной линией. Водоструйные установки предлагаются с 1 или 2 поддонами. Мойка осуществляется из жесткозакрепленных или колеблющихся рядов сопел, которые также можно объединить с промывной системой.

KBH Baustoffwerke Gebhart & Sohne GmbH & Co. KG – Лакен (Германия)

Шариковая система состаривания, представленная на баума 2004, уже вытесняется новой разработкой — запатентованной машиной Multitalent RA 1400. Последнюю машину можно ввести в комплекс установки для изготовления блоков или использовать отдельно, как автономную. В условиях поточного производства можно получить время цикла около 8 секунд и производительность 250-450 м²/час. Одно из преимуществ этой системы — возможность обрабатывать рустованные блоки и бордюрный камень с высотой изделия до 400 мм наряду с брусчаткой и бетонной плиткой, а также бетонные изделия с замковыми элементами и др. Обрабатывающий инструмент рассчитан на большой срок службы. Минимум изнашиваемых деталей предельно упрощает и удешевляет техническое обслуживание. Интенсивность процесса состаривания можно отрегулировать индивидуально; можно получать даже поверхности с точечной фактурой.

Универсальная запатентованная машина Multitalent RA 1400 S вполне подходит для обработки рустованных блоков непосредственно с рустованной стороны. При этом обработка последней выполняется по всей поверхности и с четырех углов, которые полностью позволяют сгладить глубину инструмента.

KVM International A/S – Келлеруп (Дания)

Компания предлагает камнекольные станки с рабочей шириной до 1200 мм, при высоте скола до 250 мм или 450 мм — в зависимости от типа машины,

Рис. 2 FC Sonderkonstruktion GmbH: машина для обработки поверхности "Facelift".





Рис. 3 Установка Tumblemaster фирмы Hess.

с усилием раскола 90 т. Конструкцию машины отличает простота смены ножей на защелках в комбинации с соответствующим транспортером.

Другая производственная линия имеет в наличии галтовочные барабаны для всех видов брусчатки, больших блоков и рустованных изделий. При установке галтовочного барабана в поточной линии за упаковочной установкой брусчатку можно обрабатывать в течение 24 часов с момента изготовления. Обрабатывающая установка способна развивать производительность 300 м²/час. Комбинация патентованных сортировочной и упаковочной установок и полностью автоматического режима работы позволяет увеличить производительность до 100 м²/час.

Longinotti Meccanica S.r.l. – Флоренция (Италия)

Данная компания выпускает машины для производства бетонной плитки. Машина для изготовления плитки оснащена водоструйной установкой. Большую роль в ассортименте поставок играют шлифовальные линии. Калибратор снабжен одной или двумя калибровочными головками. Шлифовальная линия рассчитана на рабочую скорость в 6 м/мин. при рабочей ширине от 400 до 800 мм. Возможна комбинация с полировочной линией, которая имеет 12-16 полировочных головок. Эти машины, также как и станок для скругления кромок, предназначены для работы по мокрой технологии.

Masa AG – Andernach & Masa-Henke Maschinenfabrik GmbH – Порта-Вестфалика (Германия)

На этапе обработки сырой продукции в комплексе изготовления блоков предусмотрены двухпостовые водоструйные системы, также в комбинации с установкой струйной обработки высокого давления. По отдельной заявке можно приобрести установку для промывки бетонных изделий.

На протяжении многих лет компания предлагает два типа камнекольных станков, являясь их производителем: стартовая модель — это камнекольный станок с шириной рабочей зоны 600 мм и высотой скола не более 250 мм. Блоки подаются в

камнекольный станок при помощи толкателя с электроприводом и по окончании цикла обработки выгружаются на рольганг.

Вторая модель с шириной рабочей зоны до 1300 мм, оснащенная четырехгранным ножом, также может встраиваться в поточную линию. Верхнее и нижнее лезвия сегментированы для того, чтобы они могли лучше подстроиться под конкретную поверхность и достичь желаемого результата рустовки. При полностью автоматическом режиме работы время цикла составляет всего 10 секунд.

На производстве в Порта-Вестфалике выпускаются проверенные временем машины для изготовления бетонных плит. Прессы для плит также предлагаются в комплекте с водоструйной системой (с качающимися рядами сопел и промывочной установкой). Термин “водоструйный”, по аналогии с термином “пескоструйный”, занимает прочные позиции на рынке. Характерной чертой транспортировочного оборудования является то, что транспортировочный поддон доставляется на кране близко к отмытому изделию и далее перемещается уже как изделие, что позволяет избежать образования микротрещин. Бетонные плиты высокого качества — и отшлифованные, и после струйной очистки — пользуются на рынке растущим спросом. Чтобы добиться высокого качества, базовая бетонная грань, прежде всего, должна быть откалибрована, для чего поставляется одно- или двухголовочная калибровочная система. Изделия сначала поворачиваются на 180 градусов и затем шлифуются со скоростью около 5 м/мин. Шлифовальная машина может оснащаться максимум десятью шлифовальными головками в зависимости от конечной поверхности. Системы скругления кромок имеются в виде систем, работающих как по сухой, так и по мокрой технологии.

Penta Automazioni Industriali S.r.l. – Молинелла (Италия)

Запатентованная поточная система состаривания Caleidosline была разработана не так давно как альтернатива автономной галтовочной установке. На выставке она выставлялась впервые. Машина поставляется в полностью собранном виде, готовая к монтажу на сухом технологическом участке за опускным механизмом.

Чтобы соответствовать производственному циклу машины для изготовления блоков, разработчики сделали продолжительность цикла 12 секунд. С поддона снимается один слой блоков и помещается на раму машины, которая имеет овальную форму и вмещает до шести слоев. Пока первый слой перемещается машиной на один “шаг” вперед, с очередного технологического поддона снимается второй слой. Когда с поддона снимается и перемещается шестой слой, первый слой укладывается на этот поддон. Благодаря овальной форме, состаривание осуществляется в процессе перемещения по кривым машинам. Обработываться может брусчатка, габариты которой не превышают 300 x 300 мм. В стандартном исполнении машина оснащена двумя поворотными устройствами для поддонов, которые поворачивают слои блоков на 90°, что позволяет старить блоки со всех четырех сторон слоев.

В павильоне фирмы демонстрировалась еще одна новинка — камнетесная машина Nirri, кото-

Мы придаем бетону форму



Канада США Франция Германия Голландия Срединной Востока Россия Китай

Мы придаем бетону форму Благодаря технологии и сервису – к успеху

Группа HESS является мировым лидером в машиностроении для строительной промышленности благодаря своей обширной производственной программе, охватывающей:

- Бетоносмесители и комплектные смесительные узлы, производительностью от 0,3 до 2,5 м³/цикл;
- Машины и технологические линии для производства тротуарной плитки, бордюрного камня и стеновых блоков;
- Машины с кантовочной формой для формования водоотводных лотков;
- Машины для производства бетонных ступеней;
- Машины для производства железобетонных труб;
- Машины для производства бетонных колец и колодцев с днищем;
- Центрифуги для производства железобетонных опор ЛЭП и свай;
- Линии по производству газобетонных блоков, включая всю необходимую периферию.

Гарантом успеха наших Клиентов является широчайшее применение ориентированной в будущее техники, связанное с нашей развитой сервисной сетью.



 **HESS**
G R O U P

рая специально разрабатывалась для обрезания кромок рустованных блоков. Посредством действия четырех независимых ножей рустованный блок обрезается с четырех сторон, что придает блокам или природному камню более естественный вид.

Quadra – Контамин-на-Арве (Франция)

Эта компания представила новую шлифовальную систему для обработки стеновых блоков с точностью $\pm 0,3$ мм. Отдельные слои блоков перемещаются роботом на загрузочную систему отдельно стоящей шлифовальной машины, шлифуются, а затем укладываются в пакеты вторым роботом.

Rekers GmbH Maschinen- und Anlagenbau – Шпелле (Германия)

Последние три года Rekers успешно торговала машинами, предназначенными для искусственного состаривания Stone Ager. В ходе механического процесса состаривания, чтобы придать блокам первозданный облик, их кромки аккуратно скалываются. Случайные повреждения или остатки цемента, характерные для галтовочных барабанов, в этом процессе исключены. При эксплуатации запатентованной системы Stone Ager, входящей в поточную линию, изготовленные накануне бетонные блоки можно подвергать обработке старением на сухой стороне замкнутой упаковочной системы.

Stone Ager, в отличие от барабана, можно доверить тонкие изделия, например, плитку; при этом блоки разной формы и размеров обрабатываются слой за слоем. Интенсивность процесса меняется с помощью посредством несложных регулировок. Операции сортировки, группирования и укладки в пакеты не требуют дополнительных трудозатрат.

На сыром технологическом этапе предлагаются всевозможные водоструйные системы. Два года назад в немецкой компании Peter в г. Фрайштетт установили трехпостовую водоструйную систему, включающую в себя: водоструйную станцию (1) с двумя качающимися сопловыми балками высокого давления, водоструйную станцию (2) с одной качающейся сопловой балкой низкого давления и водоструйную станцию (3) с промывочной балкой. Данная система охватывает все типы моечных операций, так что удовлетворит всем требованиям искусственных заказчиков, включая архитектурно-технические.

Rimas Maschinen – und Anlagen GmbH – лучший промышленный партнер – Мауэр (Германия)

Теперь машины, изготавливающие плитку, можно комплектовать водоструйной установкой кубической конструкции. Плитка транспортируется в вертикальном положении с помощью удерживающего устройства к водоструйной станции, закрытой сверху и по бокам, где она промывается чистой водой. После мойки станция горизонтально поворачивается на 90° . В этом положении вся оставшаяся внутри вода стекает. Затем в станции размещают новую партию плитки, и процесс повторяется. После этой операции станция опять поворачивается на 90° . Плитка, которую теперь уже по-

вернули на 180° , разворачивается в горизонтальное положение, в котором и снимается вакуумным захватом со встроенным устройством для поворота в горизонтальной плоскости на 90° и укладывается на транспортные поддоны циклического передаточного механизма. Длительность цикла при этом получается чуть больше 10 секунд. Когда устройство не используется для мойки плитки, оно может служить как поворотный механизм для плитки, которая укладывается лицевой поверхностью вверх.

Для сухого технологического этапа фирма готова предложить щеточную систему. Работающая в сухом режиме машина для скругления кромок может быть установлена даже в местах с дефицитом свободного пространства. Она обладает тем преимуществом, что позволяет обрабатывать плитку нестандартной формы, например, шестиугольную.

Фирма поставляет специальные машины для пескоструйной обработки, шлифовки и рустовки как на новые, так и на действующие заводы.

Rigam Balleggi S.r.l. – Флоренция (Италия)

Помимо машин для изготовления плитки, компания выпускает шлифовальные и полировальные установки для плиточной отрасли рабочей шириной 300-500 мм, которые оснащаются рабочими головками в количестве от четырех до восьми штук.

Rota Cage bv – Будель (Нидерланды)

Подробная информация о новой корзине была опубликована в выпуске BFT INTERNATIONAL 05/2007 и “Бетонный завод” 02/2007. В данной конструкции пакеты брусчатки помещаются в стальную корзину и вращаются, что способствует желаемому сколу кромок. При этом целостность пакета не нарушается, поэтому в повторном разделении на слои или перекладке нет необходимости. Производительность установки колеблется в пределах от 10 до 12 пакетов брусчатки в час.

Schauer & Haerberle GmbH – Регензбург (Германия)

Помимо прессы на поворотной платформе Saturn 970 Hermetik, компания предлагает водоструйные системы. При этом свежизготовленная плита помещается на транспортный поддон, приподнимается вместе с ним и промывается.



Рис. 4 КВН: бетонные блоки с обработанной поверхностью.

Schauer & Haberle Gm считается экспертом в производстве шлифовальных установок, хорошо зарекомендовавших себя за годы эксплуатации. Пройдя калибратор с одной-тремя калибровочными головками, плиты поворачиваются кантователем и доставляются на станцию влажной или сухой шлифовки, оснащенную четырьмя — десятью шлифовальными головками (в зависимости от конечного продукта). Установка по скруглению кромок, на которую продукция поступает после этого, доступна в двух исполнениях — под сухую и мокрую обработку.

Щеточная система Corelling, предусмотренная в опционе, оснащается 4-10 щетками, обработка которыми способствует лучшему уплотнению (накатке) поверхности, и как следствие — лучше отталкивает грязь.

Установки для искусственного состаривания, обработки бучардой и пескоструйной обработки — краеугольные камни программы повышения качества продукции.

В секторе строительных блоков предлагаются шлифовальные/фрезеровочные машины, позволяющие получить совершенную плоскостность поверхности. Блоки шлифуются послойно или отдельно. Эти машины также могут использоваться для придания поверхности эффекта рваной текстуры, которая достигается с помощью ролика со специальным алмазным резцом. Обработка выполняется на транспортных поддонах сухого технологического участка, т. е. на интегрированных в поточную линию. Определенным достоинством данной системы является то, что блоки обрабатываются на поточной линии в нормальных производственных условиях без их дополнительной транспортировки или без дополнительных трудозатрат.



Рис. 6 Quadra: шлифовальный станок.



Рис. 5 Penta: камнетесная машина Nippi.

Также имеются фрезеровочные и шлифовальные машины для многостадийного процесса производства с рабочей шириной 50-130 см. Камнекольные системы (с рабочей шириной до 1200 мм и высотой скола до 350 мм) завершают ассортимент предлагаемой техники.

Schindler Steinbearbeitungsmaschinen Anlagentechnik GmbH – Регензбург (Германия)

Schindler предлагает весь спектр оборудования для обработки поверхностей бетонных плит и блоков. В сфере отделки поверхности блоков особое внимание следует уделить водоструйным машинам, установкам для обработки бучардой, камнекольным станкам, системе Kantiker и шлифовальным линиям.

Для мойки брусчатки применяют одно- и двух-поддонные моечные системы, добавляя по желанию промывочную и/или продувочную установки. Для плит используется водоструйная установка ДАА как байпас (герметичный пресс для плит встроен в штабелер), который при желании можно оснастить промывочной станцией для смывания остатков грязи.

Вот уже два десятилетия компания поставляет машины для обработки поверхностей и кромок блоков бучардой и продолжает совершенствовать их конструкции. Машины имеют от 6 до 12 быстросменных балок и рассчитаны на рабочую ширину до 1400 мм. Три варианта продукции: галтованный, галтованный/обработанный бучардой и обработанный бучардой — можно обрабатывать двумя наборами инструмента, не прерывая процесс скругления кромок. Монтаж данной машины возможен как автономно, так и в качестве байпаса на сухом участке маршрута поддонов.

Камнекольные линии в сборе (с рабочей шириной до 1400 мм и высотой рустовки до 400 мм при усилии раскола 150 т) также входят в спектр продукции компании. Опционом предусмотрена поставка машин с боковыми ножами и мощной гидравликой для сокращения времени цикла и контроля картины излома.

Рис. 7 Выставочный стенд фирмы Rigam Balleggi.



Камнекольные системы идеально комбинируются с установкой “Kantiker 2000”, предназначенной для искусственного состаривания брусчатки и декоративного стенового камня. По желанию можно обрабатывать верхнюю и нижнюю грани, скалывая кромки в произвольных местах. Если решено обрабатывать верхнюю и нижнюю грани и (или) все 12 кромок декоративного стенового камня, слои можно поворачивать на 180° при помощи кантователя ножничного типа с последующим направлением в стоящий далее Kantiker для обработки противоположной грани. Технологический процесс, используемый в этой установке, позволяет сохранить порядок укладки и отказаться от необходимости повторной сортировки обработанных изделий. Данная машина выпускается с рабочей шириной до 1200 мм, при этом продолжительность цикла обработки изделий высотой 60-400 мм доходит до 10 секунд в зависимости от габаритов слоя.

В стандартном исполнении Kantiker'a имеется возможность одновременной обработки двух слоев. Слои проходят через машину как непрерывная лента или как отдельные фрагменты. В зависимости от конструкции продукция транспортируется на ленточном или скребковом конвейере. Машину можно монтировать как автономный агрегат, встраивать в линию отделки брусчатки или устанавливать как байпасную систему на маршруте поддонов.

Рис. 8 Schauer & Haeberle: персонал, занятый на выставочном стенде, перед шлифовальным станком.



Шлифовальные линии предлагаются как к плиточным прессам, так и к машинам для изготовления блоков. Калибровочная установка для фрезеровки защитного слоя оснащается одной или двумя станциями. В случае производства плит для их поворота служит кантователь звездочной конструкции, тогда как при изготовлении блоков или на отделочных линиях для плит (блоков) применяется барабанный кантователь, который переворачивает весь слой на 180° (для того чтобы лицевая поверхность оказалась сверху).

Шлифовальные машины оснащаются шлифовальными головками в количестве до 10 штук. В 2006 г. была осуществлена поставка первой инновационной сушильно-калибровочно-шлифовальной системы. Достоинство этой машины заключается в том, что шлифовальный шлам не образуется, а, значит, не требуются сложные операции по его удалению. Собранный вакуумной системой шлифовальный шлам можно ввести как наполнитель в бетон внутренней зоны, что экономически очень выгодно. За процессом шлифования обычно следует операция струйной очистки.

Наилучшее качество продукции достигается при обработке щетками. Щеточная система таких машин, которые впервые появились на рынке пять лет назад, выглаживает и уплотняет поверхность бетона, придавая продукции бархатистый блеск. Обработка щетками, которая также предпочтительна для отделки текстурированных поверхностей, снижает необходимость в грунтовках и защитных материалах, а также сокращает время затвердевания. После щеточной машины продукция обладает высокими грязеотталкивающими свойствами даже без пропитки. Машина выпускается в комплектации с шестью щетками максимум и с шириной рабочей зоны от 600 до 1200 мм. Для производства плит также предлагаются прессы на поворотной платформе.

Имеется опыт поставки высокосложной и гибкой производственной линии отделки блоков, включающей в себя: камнекольный станок, Kantiker 2000, шлифовальную машину, машину струйной очистки, щеточную машину и уплотнительное



Рис. 9 SR-Schindler: машина для обработки бучардой.

устройство, — таким образом, обеспечивается чуть ли не любой вид отделки поверхности.

T&P S.r.l. – Феррара (Италия)

Компания предлагает обрубочные машины, предназначенные, главным образом, для обработки рустованных стеновых блоков. Блоки обрабатываются со всех четырех сторон четырьмя резцами с гидроприводом, что позволяет скорректировать лицевую поверхность. В опционе также имеется вариант дополнительной комплектации конвейерами, которые можно встроить в имеющиеся камнекольные линии.

Techno Split S.r.l. – Оспедалетто (Италия)

На выставке был представлен проверенный временем камнекольный станок TS 120/50-120. Он предназначен для обработки бетонных блоков шириной 1200 мм и высотой 500 мм с усилием раскола 120 т. Программа обработки бетонной продукции также включает в себя машины с шириной рабочей зоны от 600 до 1400 мм. Конвейерные системы с ручным или автоматическим управлением объединяют эти машины в одно целое.

Камнекольные станки оснащены двойной рамой и, по желанию заказчика, рустуют с нижней стороны, в том числе, и боковыми ножами, чтобы обеспечить точный рез и придать оптимальный вид рустованному изделию. В зависимости от типа продукции может использоваться один резец или различные резцы, расположенные рядами. Также их можно комбинировать с адаптерами резцов или — еще один вариант — установить мощную гидравлику для сокращения времени цикла.

Новейшая разработка компании — рустовочная машина, предназначенная для отделки сколотых

граней с четырех сторон и выглаживания; в результате сколотая поверхность приобретает более естественный вид.

Еще одно производственное направление компании связано с выпуском машин для отрасли, обрабатывающей природный камень. Машины имеют усилие раскола 1200 т и оснащены необходимыми транспортерами блоков.

Tiger S.r.l. – Ваго ди Лавань (Италия)

Компания представила камнекольные станки с шириной рабочей зоны 500 мм.

ZBM Zenith Betonsteinmaschinen GmbH – Нюнкирхен (Германия)

Компания предлагает водоструйные системы в виде одинарных или сдвоенных систем, которые производят отделку бетонных блоков синхронно с рабочим циклом машины для изготовления блоков: цементное тесто смывается с поверхности сразу же вслед за изготовлением. Системы оснащены каретками и качающимися сопловыми балками для водоструйной обработки. Глубина промывки изделий может регулироваться посредством привода каретки с регулируемой частотой. Отдельностоящие сопловые трубки для финального ополаскивания или окончательной водоструйной обработки обеспечивают оптимальную степень обнажения частиц заполнителя.

Среди других направлений деятельности компании можно отметить производство и поставку погрузочно-разгрузочного оборудования, а также снабжение новых и действующих предприятий специальным оборудованием для систем обработки бучардой, струйной очистки, шлифовальных и камнекольных станков с их последующей наладкой.



Рис. 10 Techno Split: камнекольный станок.



Рис. 1 Головной завод компании Lucko-Beton в Загребе.

Производство брусчатки в Хорватии Компании Lucko-Beton и Nicola и их заводы

Автор



Дипломированный физик Гюнтер Беккер (1944 г. р.), более 30 лет проработавший в компании Schlosser-Pfeiffer, длительное время занимал пост управляющего директора Schlosser-Pfeiffer. С 2000 г. он является частным консультантом по вопросам хозяйственной деятельности предприятия при фирме GB Consult GmbH и автором многочисленных публикаций в ВФТ. С 01.01.2004 по 30.06.2006 снова возглавлял Schlosser-Pfeiffer.

● Производственный центр компании Lucko-Beton расположен в Загребе. Персонал компании, а в ней работает 240 человек, и ежегодный товарооборот, оцениваемый в 15 миллионов евро, делают ее одним из крупнейших производителей бетонных изделий в Хорватии. Выпускаемая ежегодно около 700 000 м² брусчатки, компания представляет почти 50% внутреннего рынка, который измеряется 1,5 миллионами м². Собственный гравийный завод и карьер, где добывается диабаз – твердая порода, которая используется для высококачественной панельной облицовки, – позволяют компании практически не зависеть от поставщиков сырья. Недавно головное производство компании пополнилось еще одним новым заводом.

Производство в Lucko-Beton организовано следующим образом: завод в Загребе, где расположены также головной офис и открытая выставочная площадка (рис. 1), главным образом производит брусчатку и бордюрный камень, а также специзделия для подземного строительства. Работа ведется в двух отдельных производственных комплексах с полностью автоматизированной замкнутой транспортировочной системой. На заводе Джастребарско на герметичном плиточном прессе Henke и машинах Cassani изготавливают бетонные плиты. В Карловаце выпускают сборные железобетонные конструкции для строительства гаражей и цехов.

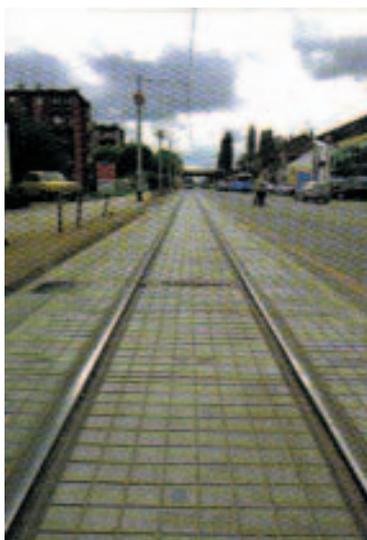
Загребский завод

Ввод специальных изделий, выпускаемых по сей день на загребском заводе, когда-то положил нача-

ло сравнительно молодой истории фирмы Lucko-Beton: двенадцать лет назад эти изделия приняли форму плит для мощения трамвайных путей, которые походили больше на брусчатку (рис. 2). Подобный успех вызвал желание освоить промышленное производство, вылившись десять лет назад в первую полностью автоматическую установку АМЕ по производству бетонных блоков. Проработав девять лет, она (первоначально в несколько облегченном исполнении) перестала справляться с требованиями расширяющейся компании. В 2006 г. Lucko-Beton инвестировала средства в новую, большую и более эффективную машину – RH 1500 VA от Hess (рис. 3).

Замкнутую систему управления производством заменили на Siemens S7, дополненную новейшей системой визуализации и мобильной панелью Simatic – важной деталью для надежной настройки, – так что сегодня завод оснащен по последнему слову техники (рис. 4). Кроме того, Lucko-Beton также заказала новый автоматический штабелюк у Hess Maschinenfabrik GmbH. Остальные компоненты замкнутой системы, находящиеся в исправном состоянии, были сохранены (рис. 5). Подача бетона в установку осуществляется крупногабаритной смесительно-дозировочной системой, оборудованной смесителем для приготовления наружного бетона и керн-бетона внутренней зоны; транспортировка бетона осуществляется подъемником. Весь комплекс был поставлен итальянской машиностроительной компанией ORU.

Lucko-Beton делает акцент на изготовление высококачественных изделий, экспериментируя с



самого начала своего существования с разнообразными методами отделки поверхности. Первоначально изделия обрабатывались бучардой. Но поскольку они не встретили особо теплого приема на хорватском рынке, бучарду в скором времени заменили пескоструйной установкой, которую поставяет фирма Schlick. Задачи грузообработки решаются автоматической установкой, отделяющей слои брусчатки, и автоматическим штабелеукладчиком, установленными ниже по технологической линии. В свою очередь, за их поставку отвечают Schauer и Haberle. Пескоструйная установка работает автономно, а потому может принимать продукцию с обеих поточных линий (рис. 6). Линия чистовой обработки, которая эксплуатируется уже девять лет, придает продукции товарный вид и превосходное качество, способные удовлетворить самых взыскательных клиентов.

В качестве второго варианта отделки поверхности компания выбрала обработку водой под давлением и ввела по одной бетономоечной установке в каждый производственный комплекс. Описание второй линии содержит дальнейшие детали по данной концепции.

Превосходное качество продукции и интенсивное развитие рынка привело к столь большому спросу, справиться с которым одному заводу, пущенному всего-то несколько лет назад, было уже не под силу. Это побудило Lucko-Beton в 2003 г. закупить дополнительную поточную линию: на сей раз бывший в употреблении комплекс в очень хорошем состоянии. Этот производственный комплекс был поставлен фирмой MAS (рис. 7), а замкнутая система транспортировки — компанией Wortig. Включенная в комплекс бетономоечная машина задумывалась первоначальным оператором, компанией Losch из Лингенфельда (впоследствии Schwenk и/или Lithonplus), как самонастраивающаяся. На хорватском заводе качеством готовых изделий остались вполне довольны, так что продукция, проходящая водную обработку, изготавливается преимущественно на этой линии (рис. 8).

Показателен процесс водоочистки после мойки (рис. 9): сначала воду пропускают через шнек, очищая от грубых механических примесей (песка и гравия). После этого вода проходит через промы-



Рис. 2 Много лет назад фирма выпускала плиты для мощения трамвайных путей.

вочную башню для осаждения, где при помощи флокулянтов вымытое с бетонной поверхности цементное тесто выпадает в осадок. Затем, после того как вода стечет с осадка, он просушивается. Далее полученная сухая лепешка — так же, как и в случае с бракованными блоками — дробится и используется в дорожном строительстве как наполнитель. Высокий уровень качества продукции на фирме Lucko-Beton позволяет обойтись без перерабатывающего производства. И все же стопроцентное повторное использование сырья здесь считается нормой, так что свалки отходов тут не встретишь.

В заключение, повторившись, можно сказать, что производство находится на уровне высочайшего качества, о чем свидетельствуют крепкие рыночные позиции компании. Поэтому неудивительно, что одновременно был выстроен новый производственный объект, значительно расширивший ее производственные возможности. Новый завод расположен в Далмации, а точнее в г. Сибенике, приблизительно в 300 км к югу от Загреба, на Адриатическом побережье.

Сибеникский завод

Преимущества завода в чистом поле, на первый взгляд, очевидны: подобная комбинация компактного строительства в паре с такими просторами — довольно большая редкость. Начать хотя бы со смесительно-дозировочной установки, которую поставила итальянская фирма ORU.



Рис. 4 Современная система управления.

Рис. 3 С 2006 г. брусчатка изготавливается на машине RH 1500 VA производства Hess.



Рис. 5 Вид на замкнутую транспортировочную систему.

Так как компания — как уже упоминалось — работает с очень дорогими облицовочными материалами, конечно же, следует избегать любых загрязнений материала основы. Поэтому составляющие материалы двух типов бетона хранятся в строгой изоляции друг от друга. Материалы для kern-бетона внутренней зоны содержатся в пяти бункерах: подача осуществляется по конвейеру с крутым наклоном (**рис. 10**). Материалы для приготовления наружного бетона поставляются в биг-бэгах и разгружаются подъемным краном в меньшие бункеры (**рис. 11**). Дозирование в оба бункера осуществляется по массе, которая определяется на конвейерных весах. Естественно, каждый бункер не только оборудован собственными конвейерными весами, но имеет еще и свой подъемник, который ведет к определенному смесителю: больший смеситель предназначен для kern-бетона, и, соответственно, меньший служит для приготовления наружного бетона (**рис. 12**).



Рис. 8 Вторая машина фирмы MAS снабжена бетономоечной установкой.



Рис. 6 Вторая поточная линия, на которой задействована машина компании MAS.



Рис. 7 Пескоструйная установка работает как автоматная линия.

Загрузка машины для изготовления блоков происходит непосредственно с двух ленточных конвейеров. Подобная строгая изоляция гарантирует, что в процессе изготовления наружный бетон будет защищен от воздействия каких-либо загрязняющих веществ.

Сама машина для изготовления блоков Hess RH 1500-2 VA, точно такая же, как и на заводе в Загребе, впечатляет абсолютно низким уровнем шума рабочего процесса, который объясняется массивностью конструкции установки. Уровни загрузки, осуществляемой из двух бункеров хранения и грузовой вагонетки, непрерывно измеряются датчиками, которые посылают в систему визуализации процент от максимального уровня заполнения. Это гарантирует оптимальное заполнение и позволяет оператору машины отслеживать поток материалов в кратчайшие сроки.

Особый интерес представляет транспортировка форм (**рис. 13**). В отличие от других машин для



Рис. 9 Рециркуляция сточной воды.



немецкая фирма RATEC

это быстрозаменяемая опалубочная система на основе мощных магнитов для производства железобетонных изделий. Наши достижения используют во всем мире!

Чтобы быстро и точно зафиксировать нашу магнитную оснастку – необходимо просто нажать автоматическую кнопку магнита. Вы будете освобождены от необходимости энергоемкой сварки бортов, закладных и пустообразующих к поддону, тем самым многократно сэкономив время, и, даже получая удовольствие от работы! Система RATEC предоставляет исключительные возможности для получения изделий любой формы. Наша техника быстро окупается, убедитесь в этом, позвонив нам – наши специалисты к вашим услугам! мы говорим и по-русски!



RATEC

Meet the better ideas!

RATEC GmbH, Karlsruhe Str. 32, 68766 Hockenheim/Germany, Phone: +49 6205-9407-29, info@ratec.org

Представительство RATEC в России: г. Санкт-Петербург, тел: 812-3321100; 812-2522188, nordcoot@mail.ru

www.ratec.org

Рис. 10 Подача заполнителей на конвейере с крутым наклоном.



Рис. 11 Загрузка материалов для наружного бетона в меньшие бункеры.



изготовления блоков, в процессе распалубки опора направляющей формы не скользит по стойкам. Вместо этого стойки перемещаются по конструкции машины. Это приводит к наличию длинных и, следовательно, устойчивых направляющих и обеспечивает, наряду с оптимизированным заполнени-

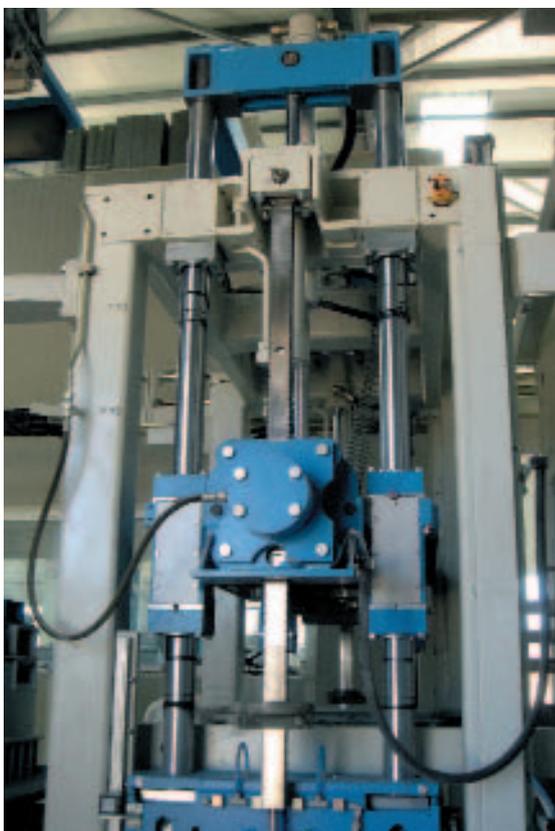


Рис. 13 Транспортировка форм вызывает особый интерес: опора направляющей формы по стойкам не скользит, а наоборот, стойки перемещаются по конструкции машины.



Рис. 12 Каждая группа бункеров имеет свои конвейерные весы и подъемник.

ем, хорошую точность по высоте даже для высоких изделий.

Замена форм на машине выполняется полуавтоматически (**рис. 14**), то есть форма выдвигается и задвигается в машину по нажатию кнопки на мобильной панели Simatic (**рис. 14**); запираение формы и пригруза происходит также автоматически. Форма доставляется к машине вилочным погрузчиком и выдерживается около нее.

Основная идея всего завода звучит примерно так: нельзя экономить на расходах там, где ввод новых агрегатов имеет смысл. Здесь у вас никогда не возникнет чувства, что поток инвестиций может в любой момент прекратиться из-за финансовых ограничений. В то же время здесь нет ничего лишнего, что случается при выборе ненужных опций просто в силу их наличия. Это станет очевидным в других примерах.



Рис. 14 Полуавтоматическая замена формы.



Рис. 15 Превосходный результат работы бетономоечной установки.

Транспортировка изделия как на мокром технологическом этапе, так и на сухом, проводится рядным конвейером — самый оперативный и аккуратный способ транспортировки. В состав производственного комплекса сибеникского завода входит и бетономоечная машина, та же, что и в двух комплексах на заводе в Загребе. Это стандартное изделие компании Ness имеет два ряда сопел, совершающих колебательные движения в противоположных направлениях, и дождевальную установку, которая моет вверх и вниз. И хотя последняя продлевает цикл мойки, а, значит, и рабочий цикл машины, всего на 27 секунд, результат получается превосходный (рис. 15).

Транспортировочная система рассчитана на 17 циклов работы на один оборот передаточной тележки, то есть 17 уровней с одним поддоном на уровень и межуровневым расстоянием 320 мм. Передаточная тележка оснащена поворотной платформой, что связано с простой компоновкой: сушильные камеры расположены напротив машины для изготовления блоков. Другая интересная деталь — крепление сушильных камер: передний пролет глубиной 1 м бетонруется на всю высоту; вокруг этой колонны напротив каждого прохода установлены стеллажи.

Замечателен также пример из ранее описанного проекта завода — штабелеукладочный стеллаж опускающего устройства. Он состоит из обычного неподвижного стального стеллажа, в который передаточная тележка вносит груз на 17 поддонах, когда находится в загруженном состоянии перед частично заполненным опускающим устройством и вызывается на подъемник (рис. 16). Это означает, что пе-



Рис. 17 Общий вид и автоматический штабелеукладчик.



Двухвальный бетоносмеситель

Тысячи успешно работающих установок
...по всему миру!

Высокоэффективные двухвальные бетоносмесители типа DKX пригодны для различных ответственных применений. Это правильный выбор для приготовления сухих и жидких минеральных смесей. Основное применение — производство бетона, в том числе самоуплотняющегося или бетона ультравысокой прочности.

Объемный принцип действия бетоносмесителя, являющийся неотъемлемой частью двухвальной технологии, позволяет получить высоко интенсивное относительное движение во всей смеси. Это гарантирует оптимальные результаты перемешивания, высокую производительность и непродолжительные циклы перемешивания.

К дополнительным преимуществам относятся:

- неизменно высокие результаты от замеса к замесу
- высокий КПД при использовании связующих веществ и добавок
- быстрое распределение волокон или пигментов
- частицы заполнителя не разрушаются
- широкая линейка типоразмеров смесителей и богатый выбор оборудования
- конструкция рассчитана на большую нагрузку
- низкие эксплуатационные расходы
- простота в обслуживании
- надежность

Наш квалифицированный персонал всегда в вашем распоряжении и готов индивидуально проконсультировать по бетоносмесительной технике, а также провести соответствующие испытания. Обращайтесь к нам.

BHS
SONTHOFEN

BHS-Sonthofen GmbH
Hans-Boeckler-Str. 7
87527 Sonthofen / Germany

tel.: +49 8321 802-200
fax: +49 8321 802-220
info@bhs-sonthofen.de
www.bhs-sonthofen.de

ОПЫТ И ИННОВАЦИИ



Рис. 16 Опускное устройство.

редаточная тележка должна снова вернуться к опускному устройству, чтобы переложить этот груз, что при некоторых обстоятельствах (в случае, если она не прибудет туда вовремя), может привести к непродолжительному бездействию на сухом технологическом этапе. С другой стороны, он позволяет значительно сократить инвестиционные расходы.

На «сухом» этапе производства, затвердевшие изделия сдвигаются вместе и увязываются по горизонтали на поддонах в заранее определенные слои. Затем в автоматическом штабелеукладчике из индивидуальных слоев набираются пакеты. Автоматический штабелеукладчик может также использоваться для перемещения поддонов, которые ранее были отделены накопителем поддонов, на пластинчатый конвейер. Штабелеукладчик полностью моторизован, за исключением приведения в действие захвата, что обеспечивает оперативность и в то же время точность перемещений (рис. 17). После этого готовые пакеты с блоками можно обвязывать по вертикали; или упаковывать в листы. Они служат



Рис. 18 Индивидуальное решение по толкателю поддонов.



Рис. 19 Производство на «маленькой» машине RH 500.

защитой от непогоды, а также носителем рекламы.

Освобожденные от груза, пустые технологические поддоны очищают от мусора и переворачивают. И здесь опять проявляется блестящий пример философии завода, которая формулировалась уже не раз. Это касается буфера для поддонов. С одной стороны, — это важный элемент, обеспечивающий эффективное выполнение операций, с другой — подчас значительная статья расходов. Эту проблему изящно решили здесь, отказавшись от сложной установки для укладки и разделения технологических поддонов. Поддоны просто укладываются поверх друг друга в конце сухой технологической линии и опускаются на ножничном подъемном столе — один слой поддонов одновременно (рис. 18). По цепному конвейеру по мере необходимости пакеты с поддонами поступают за накопитель поддонов машины для изготовления блоков. Здесь они поднимаются на другом ножничном подъемном столе, опускаются на высоту пакета и впоследствии поднимаются и отделяются толкателем, установленным сверху машины.

Заказанный год назад завод был построен и сдан в эксплуатацию в кратчайшие сроки, главным образом, силами Луско. Уже сейчас ведется очередное расширение производства — пескоструйная установка, поставленная в августе, также снабдит этот регион брусчаткой, не уступающей высочайшим стандартам качества. Как и на загребском заводе, эта составляющая завода будет установлена как автономная единица во второй половине цеха, в других отношениях она также будет идентична загребскому проекту. Новая машина пе-



Рис. 21 Листы между слоями блоков во избежание царапин на лицевой стороне.



Рис. 20 Полностью автоматизированная переда- точная тележка с лазерным измерителем.

скоструйной очистки выпускается фирмой Schlick; два автомата для отделения и повторной упаковки поставят Schauer и Haberle; оборудование для транспортировки внутри цеха Lusco установит свое. Общая идея состоит в том, чтобы различные заводы оснащались идентичным оборудованием. На данный момент машина MAS в Загребе, кото- рая к настоящему времени пережила свою лучшую пору, будет скоро заменена другой – RH 1500, которую уже заказали у Hess.

Nicola из Витровиццы

Производство фирмы Nicola из Витровиццы тоже заслуживает внимания, ведь в его состав входит машина Hess RH 500 с замкнутой транспорти- ровочной системой, в большей степени автоматизи- рованной. Одна из самых примечательных особен-



Рис. 22 Так называемый "Z-образный кантователь" и перекладка поддонов на поперечную транспорти- ровочную линию.

Микроволновые системы измерения влажности

Простой - точный - надежный

Hydro-Probe II
для бункеров и ленточных конвейеров



Hydro-Mix VI
для бетоносмесителей и желобов (для подачи смеси)

Hydro-Orbiter
для смесителей с вращающимся барабаном, турбинных и планетарных смесителей



Hydro-Control V
система для быстрой и точной подачи воды

Приходите к нам

ConTech - Москва - 20-22 ноября

ICCX - Санкт-Петербург - 5-7 декабря



Hydronix

электронная почта: enquiries@hydronix.com

www.hidronix.com



Рис. 23 Большой объем продаж обеспечивается за счет реализации камня для мощения водосточных канав (I), который востребован в рамках крупномасштабной программы расширения сети автодорог.

ностей этой относительно маленькой машины с размером поддона 1370 x 600 мм — степень автоматизации, которая является редкой для заводов такого типа. Большинство машин этого типа эксплуатируется по методу “поддоны на ногах”. Причиной тому служит то, что эти машины почти всегда выбираются при ограниченном размере инвестиций. Обычное последствие этого — транспортная система диктует эффективность завода, что означает невозможность эксплуатировать машину для изготовления блоков, раскрывая весь ее потенциал.

Здесь дело обстоит не так. Материнская компания фирмы Nicola, Prajo, быстро рассмотрела возможности, которые сулит рынок брусчатки, и вложила инвестиции в разумном масштабе — концепция не так уж велика, зато эффективна. Prajo — абсолютно семейное предприятие, основанное в Вене приблизительно 20 лет назад, — является австрийской компанией хорватского происхождения, которая специализируется в сфере строительства и сноса, включая переработку вторсырья.

Завод в Витровице, описание которого приводится в этой статье, был построен совсем недавно и без проблем прошел этап сдачи в эксплуатацию. Подача материала бетонной смеси здесь также происходит из группы бункеров на конвейерные весы, а из них — в бетономесители: 250-литровый для наружного бетона и 1000-литровый для kern-бетона. Смешивание красителей пяти основных цветов происходит автоматически, с применением жидких красок от Lanxess. Бетонный раствор в машину загружается по ленточным конвейерам.

Хотя RH 500 работает в узкой производственной области (рис. 19), она все же обладает всеми ключевыми характеристиками, которые можно найти на большой машине, например, это подача форм, подключение машины к шине ASI и современная система управления, включая визуализацию. Передаточная тележка работает полностью автоматически и, подобно большим моделям, обо-

рудована лазерным измерителем для определения траектории шасси и вагона. Эти системы гарантируют оперативное и безопасное перемещение (рис. 20).

Сушильные камеры расположены напротив производственного участка так, чтобы с рабочего места оператора просматривался весь цех. Кстати, пост управления оператора находится в центре цеха, защищен шумоизоляционным слоем и оборудован системой кондиционирования воздуха. И все же есть на заводе один пункт, где инвестиции немного попридержали — это участок упаковки. Здесь приходится пока довольствоваться механической установкой, на которой еще сохранился ручной труд, — автоматический штабелеукладчик появится в будущем году.

Внутренний стандарт качества в компании достаточно высок. Во избежание царапин на лицевой стороне между слоями укладываются пенопластовые листы (рис. 21). Разгруженные поддоны поворачиваются на так называемом z-образном кантователе (название происходит от его характерной формы) и одновременно поднимаются на уровень поперечной транспортной линии (рис. 22). Вторым после брусчатки товаром, дающим основную долю оборота, является камень для мощения водосточных канав. Камень этот необходим прямо-таки в гигантских объемах для крупномасштабной программы расширения сети автодорог (рис. 23).

Заключение

Строительная промышленность в Хорватии бурно развивается, увлекая за собой мощение и другие формы дорожного строительства. При населении страны немногим более 4 миллионов человек ежегодное производство брусчатки в размере 1,5 миллионов м² говорит о существовании значительного рынка для этой продукции, которая прекрасно вписывается в разнообразные дизайнерские проекты.

Примечателен также хорватский стандарт безопасности. Технике безопасности на производстве уделяется первоочередное внимание: на всех предприятиях; все опасные зоны имеют образцовую защиту, установленную непосредственно силами компаний-владельцев заводов. Исходя из анализа потенциальных опасностей, защита может включать в себя закрепленные болтами ограждения с электрической защитой или защитные световые завесы. Системы безопасности, установленные на заводе, — это только одна сторона медали. Важно также то, как операторы работают с ними. На всех этих заводах эксплуатация оборудования также служит образцом для подражания. Не было ни одного случая, чтобы хоть кто-то заметил попытку перехитрить систему или отодвинуть закрепленное ограждение.

Ваши инвестиции в будущее!

Планирование



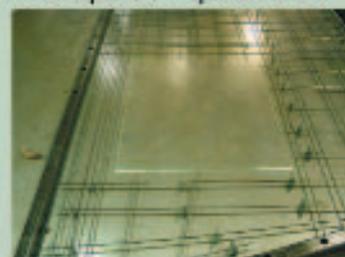
Проектировка навих и оптимизация уже существующих заводов сборных бетонных конструкций на основе технико-экономического анализа

Анализ



Анализ организации рабочего процесса, направления информационных потоков и внедрения IT-технологий

Лазерная проекция



Высоко точная лазерная проекция. Системы для стационарного производства

Системные технологии



Продажа и подбор производственных мощностей б/у, опалубка и оборудования для заводов железобетонных конструкций

Магниты и опалубка



Запатентованные магнитные системы (например, MagFly™) и опалубка (к примеру, MultiForm, BetaRatioForm™) разнообразных конфигурации

Машины и оборудование б/у



Торговля машинами и оборудованием б/у для заводов сборных бетонных конструкций, производственное оборудование иного назначения

Герметизация



Стыков в сборных бетонных конструкциях и уплотнение рабочих швов при бетонировании. Сертификат испытаний в органах стройнадзора (SynkoFlex®, Rubber-NEK®)

Трубы для напорных трубопроводов из пластика и бетона с текстильным армированием

Авторы



Дипл. инженер
Маттиас Либолдт

Родился в 1974 г., в 1994-1999 гг. учился на инженера-строителя в "Баухаузе" (высшей школе строительства и художественного конструирования в Веймаре) на кафедре "Стройматериалы и реконструкция". В 2000-2002 гг. работал в отрасли стройматериалов. С 2003 г. – научный сотрудник в институте стройматериалов Дрезденского технического университета, также принимал участие в НИР по теме SFB 528 (Немецкого научно-исследовательского объединения) "Применение текстильного армирования в усилении конструкций и ремонте".

matthias.lieboldt@tu-dresden.de

Бетонный трубопровод, особенно когда речь идет о трубопроводе большого диаметра, продолжает оставаться рентабельной и долговечной конструкцией. Обусловленные производством аспекты, такие как: ограничения по ширине щелей и требуемому поперечному сечению армирования и его облицовке, в зависимости от типа нагрузки, требуют относительно массивных и тяжелых решений. В этом заключается одна из причин растущего применения пластиковых трубопроводов для транспортировки жидкостей и газов в последние десятилетия. Объясняется это тем, что пластики оказались достойной альтернативой обычным материалам трубопроводов: бетону, стали и глазурированной керамике в особенности для труб малого и среднего диаметра [1]. Комбинация внутренней пластиковой трубы с бетонной рубашкой позволяет использовать преимущества обоих материалов.

Инновационная конструкция трубы сочетает в себе внутреннюю трубу из пластика (сантехническая труба) с ультрапрочной рубашкой из мелкозернистого бетона с текстильным армированием. Преимущество многослойной трубы – это намеренное разделение функций по материалам. Основной функцией внутренней трубы из пластика (сантехнической трубы) является пропускание жидкостей и гарантия абсолютной непроницаемости стенки трубы. Эта труба имеет очень хорошие гидравлические свойства и обладает высоким сопротивлением образованию накипи. Известные свойства пластиковых труб сохраняются. Прочность многослойных труб обеспечивается тонкой оболочкой из бетона с текстильным армированием (рис. 1). Отличительные характеристики последней – высокая прочность и жесткость, низкая продольная и поперечная деформация поперечного сечения, удовлетворительная ductility, низкая чувствительность к сосредоточенной нагрузке и адаптированность к ударным воздействиям [2].

Бетон с текстильным армированием

Бетон с текстильным армированием – композитный материал, состоящий из мелкозернистого бетона и плоского текстильного армирования (трикотажные или строченные нетканые ткани) высокоэффективной филаментной нитью (например, стекловолокно, углеволокно). Филаментная нить, выполненная из щелочестойкого стекла, состоит из нескольких сотен, а то и тысяч, отдельных волокон диаметром около 5 – 25 мкм. В то время как бетон передает сжимающие нагрузки, текстильное армирование предназначено для поглощения растягивающих нагрузок, возникающих в элементе конструкции. Текстильное армирование предполагает широкое поле деятельности для проектирования за счет массы вариантов взаимного расположения и чередования волокон, а также тонкости высокопрочной филаментной нити. Регулировкой количества и ориентации волокна достигается настройка материала применительно к нагрузкам, которые возникают в том или ином случае. Это ведет к существенному росту эффективности и позволяет добиться исключительно высокой экономии материала – вплоть до 80%, за счет использования коротких волокон. Так как используемые материалы волокна не корродируются, защищающая стальную арматуру общепринятая бетонная облицовка, которая является обычно неотъемлемой частью бетонных конструкций, уже не нужна, что позволяет вести строительство из легких и стройных конструкций.

Технические требования к материалу

Матрица из мелкозернистого бетона

Состав матрицы, применяемой в многослойных трубах, основан на рецептурах из сферы производства стеклоцементного бетона. Связующее вещество готовится на базе цемента СЕМ III/B 32.5 и

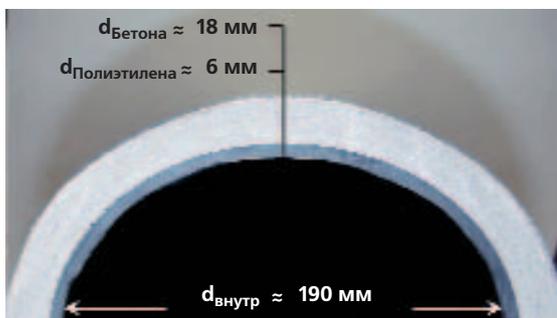


Рис. 1 Поперечное сечение стенки трубы с шестью слоями текстильного армирования (d_i приблизительно 190 мм).

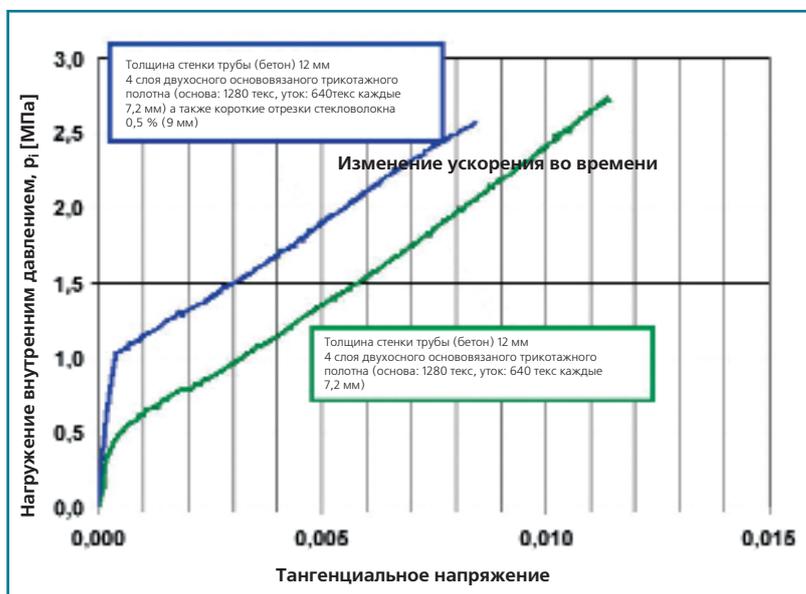
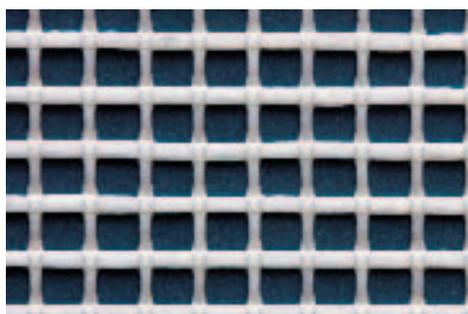


Рис. 2 Влияние добавки коротких волокон в бетон с тканевым армированием на эксплуатационные характеристики многослойных труб, подвергнутых внутреннему давлению при прежных условиях.

Таблица 1 Технические характеристики структур.

Нить основы:		PP-t (олипропилен-t), 11 текс	
Переплетение:		трико с встречным вращением	
Длина стежка:		2,4 мм	
Вес:		530,46 г/м ²	
Усилительная нить			
Слой	Зазор	Материал	Тонина
Основа	7,2 мм	Акриловое стекло	2400 текс
Уток	7,2 мм	Акриловое стекло	1280 текс



пуццолановой добавки (зола-унос, микрокремнезем). Основные компоненты бетонной смеси — это 3,4 весовых части песка 0/2, 3 весовых части связующего вещества и 0,9 весовых частей воды. Высокое содержание пуццолановых добавок положительно влияет на долговечность стекловолоконной пржи. Во-первых, они способствуют снижению величины рН жидких пор мелкозернистого бетона. Во-вторых, объемные, малопрочные и щелочные СН — фазы (портландит) замещаются более мелкозернистыми CSH фазами. Таким образом, улучшаются композитные свойства волоконной матрицы и обеспечивается равномерный перенос сил.

Для улучшения физических свойств матрицы (демпфирование образования микротрещин) и для повышения линейной деформации (предел пропорциональности) (рис. 2) вводятся короткие волокна — длиной до 9 мм. Содержание волокон находится в пределах 0,2 — 0,85% от объема. Применительно к этому необходимо установить оптимальное значение между улучшением эксплуатационных свойств материала и удобоукладываемостью путем выбора той или иной технологии производства. Также возможно введение волокон и других длин.

Текстильное армирование

Помимо внешних нагрузок, прикладываемых к деталям, как правило, в качестве основной нагрузки, выступает внутреннее давление (особенно в присутствии высокого рабочего давления). Внутреннее давление служит причиной вращательно-симметричного нагружения, действующего на внутреннюю стенку трубы, которое вызывает танген-

циальные (направленные по касательной к внешней окружности трубы) и осевые растягивающие усилия. Двухосное взаимоотношение тангенциального нагружения ($F_{\text{tangential}}$) на метр длины трубы и осевого (F_{axial}) можно оценить упрощенным методом, описываемым уравнениями 1 и 2:

$$F_{\text{tangential}} = \sigma_p \cdot A_{\text{p}} = \frac{p_i \cdot d_i}{2 \cdot s} \cdot 1000 = \frac{p_i \cdot d_i}{2} \cdot 1000$$

Уравнение 1

$$F_{\text{axial}} = \sigma_p \cdot A_{\text{p}} = \frac{p_i \cdot d_i}{4 \cdot s} \cdot s \cdot \pi \cdot d_i = \frac{p_i \cdot d_i^2 \cdot \pi}{4}$$

Уравнение 2

где:

p_i = внутреннее давление,
 d_i = внутренний диаметр,
 s = толщина стенки трубы.

Далее можно прийти к выводу, что осевая составляющая двухосного растягивающего усилия составляет примерно 50% тангенциальной нагрузки. Соответственно, оптимальное применение армирования достигается в конструкциях с двухосным армированием, у которых отношение тангенциального армирования к осевому равно 2 : 1. Из десятка испытанных образцов одно — или двухфунтурного основовязаного трикотажного полотна, мы рекомендуем выборку, представленную в таблице 1. Средняя ширина решетки данного материала 7,2 мм, а потому он подходит для применения, когда максимальный диаметр частиц не превышает 2 мм. Для восприятия основной составляющей нагружения по касательной в продаже имеются нити основы линейной плотностью 2400 текс [г/км].



Дипл. инженер Ульф Хельбиг
 Родился в 1977 г., в 1997-2002 гг. учился на инженера-строителя в Лейпцигском университете на кафедре "Строительство гидротехнических сооружений/водоснабжение и канализация населенных мест". С 2003 г. — научный сотрудник в институте Строительства гидротехнических сооружений и технической гидромеханики (IWD) Дрезденского технического университета.

ulf.helbig@tu-dresden.de



Дипл. инженер (FH) Томас Энглер
 Родился в 1970 г., учился на инженера-строителя в технико-экономическом ВУЗе Дрездена (HTW), который окончил в 1997 г. С 1998 г. — научный сотрудник факультета в институте текстиля и легкой промышленности (ITB) Дрезденского технического университета. С 1999 г. он участвует в НИР SFB 528 (Немецкого научно-исследовательского объединения) "Применение текстильного армирования в усилении конструкций и ремонте".

engler@itb.mw.tu-dresden.de

www.tu-dresden.de/mw/itb/



Рис. 3 Наложение армирующих слоев.



Рис. 4 Уплотнение слоев.



Рис. 5 Калибровка толщины стенки трубы.

Как показывает практика, в зависимости от максимального размера частиц средняя толщина бетонной рубашки с текстильным армированием находится из уравнения 3, а суммарная толщина стенки трубы — из уравнения 4.

$$s_{\text{Bet,n}} = n \cdot 1,65 \cdot d_{\text{СК,max}} \text{ [mm]} \quad \text{Уравнение 3}$$

где:

$s_{\text{Bet,n}}$ = толщина бетонной рубашки с текстильным армированием,
 n = количество слоев армирования,
 $d_{\text{СК,max}}$ = максимальный размер частиц вещества в бетонной матрице [2 мм].

$$s_{\text{Rohr,ges}} = 2 \cdot \left(0,875 \cdot n \cdot d_{\text{СК,max}} + \frac{r_i}{(\text{SDR} - 2)} \right) \text{ [mm]} \quad \text{Уравнение 4}$$

где:

$s_{\text{Rohr,ges}}$ = суммарная толщина стенки трубы,
 n = количество слоев армирования,
 r_i = внутренний радиус трубы,
 SDR = стандартный размер сантехнической трубы по ISO 4065 [3].

Технология производства

К производителям опытных образцов предъявляется важное требование — достижение воспроизводимого высокого качества продукции при сохранении возможности варьировать различные параметры (толщина слоя, толщина стенки, текстильное армирование, диаметр трубы). Таким образом, выработанная производственная технология содержит в себе технологическую базу, которую можно внедрить в полномасштабное производство. В этом отношении процесс намотки как возможный производственный вариант, по существу, остается без изменений. При переходе же к автоматизированному производству ряд технологических операций потребует доработки применительно к техническим параметрам.

В производственных условиях важно обеспечить возможность иметь минимальную толщину слоя в процессе намотки. Это необходимо для получения высокого коэффициента армирования в тонкостенных и высокоэффективных многослойных трубах. Структура армирующего слоя должна быть однородной и плотной. Производственный процесс должен обеспечивать хорошую пропитку и вымачивание ткани.



Технологические операции

1. Подготовка

Армирующая пластиковая труба крепится на валу при помощи пластин — держателей, а край тканевого слоя приклеивается к пластиковой трубе. В варианте полномасштабного производства, тканевый слой может привариваться к пластиковой трубе.

2. Наложение материала

В процессе намотки (рис. 3) трикотажное полотно пропускается через раструб, наполненный мелкозернистым бетоном, при этом полотно удерживается в постоянном натяжении, создаваемом сопротивлением ткани трению при ее прохождении

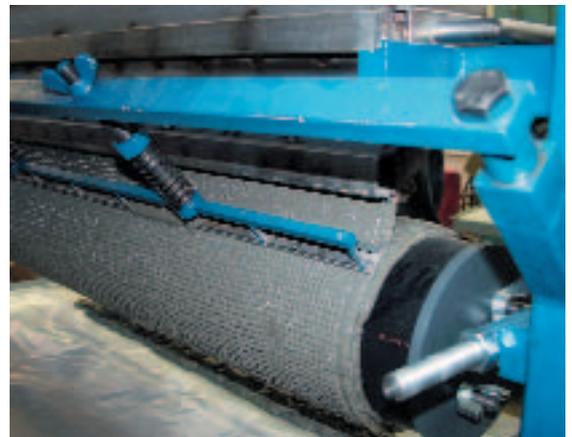


Рис. 6 Выглаживание поверхности.



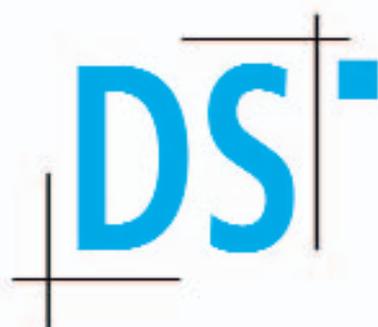
Рис. 7 Готовая труба.

Полный ассортимент!

- Уплотнители для бетонных труб
- Уплотнители для колодцев
- Компенсационные элементы
- Уплотнительные системы для микротоннелирования
- Широкий ассортимент комплектующих



WWW.DSSEALS.COM



Накопленный десятилетиями опыт производства эластомерных профилей уплотнителей и последовательная разработка новой продукции превратили нас в сильного и надежного партнера для наших заказчиков.

Извлеките из этого выгоду!

DS Dichtungstechnik GmbH
48301 Nottuln, Germany

Telefon: +49 (0) 25 02 / 23 07 - 0
Telefax: +49 (0) 25 02 / 23 07 - 30

eMail: info@dsseals.com
Internet: www.dsseals.com



Рис. 8 Стенд для испытания внутренним давлением [2].
 (а) Размещение многослойной трубы
 (б) Радиальное размещение измерительных приборов

через матрицу мелкозернистой смеси. Помимо этого труба сжимается при помощи нажимного устройства с переменным нагружением, которое непрерывно уплотняет свеженаложенные слои (рис. 4). Таким образом толщина слоев сводится к минимуму. Толщина слоя определяется структурой ткани, а также максимальным размером частицы песка в применяемой смеси (см. уравнения 3 и 4). В испытаниях, проводившихся с максимальным размером частиц в 2 мм, требуемая ширина щели должна была находиться в пределах от 3 до 4 мм. С помощью модифицированного внутреннего вибратора, снабженного стальной лентой для распространения колебаний в продольном направлении раструба, мелкозернистый строительный раствор в раструбе, благодаря тиксотропии, удается сделать более текучим в зоне раскрытия. Это позволяет получить тонкую "ленту" на выходе из раструба (рис. 3), которая представляет собой ткань, пропитанную мелкозернистым раствором.

3. Калибровка и выравнивание поверхности
 После намотки необходимого количества слоев, при помощи калибровочного устройства достигается заданная толщина наложенного слоя (рис. 5). Общая толщина наложенного слоя зависит от требуемого количества слоев. Калибровочное устройство, применяемое в данной операции, представляет собой стальной маяк, отрегулированный на номинальную толщину стенки бетонного слоя, требуемого для данного случая. На следующем, заключительном, этапе поверхность выравнивается (рис. 6). Здесь задействуется нажимное устройство, точнее — его второстепенная функция. С этой целью положение нажимного устройства регулируется по номинальной толщине стенки, а пружинистость сводится к минимуму, чтобы не нарушить уже откалиброванную номинальную толщину стенки. На заключительном этапе нажимное устройство отводится назад до полного высвобождения трубы (рис. 7).

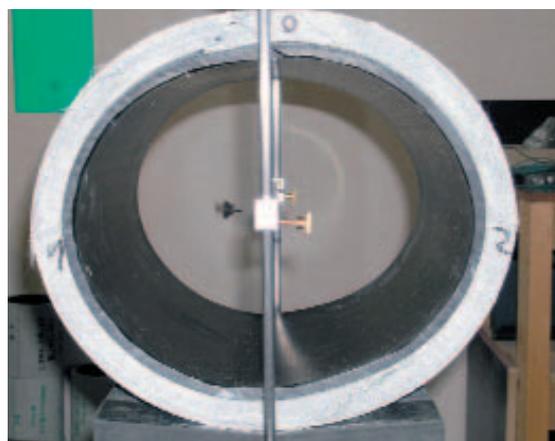
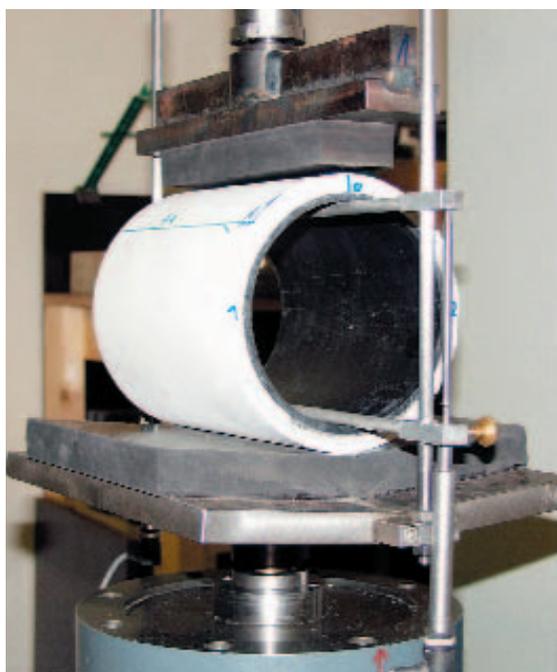
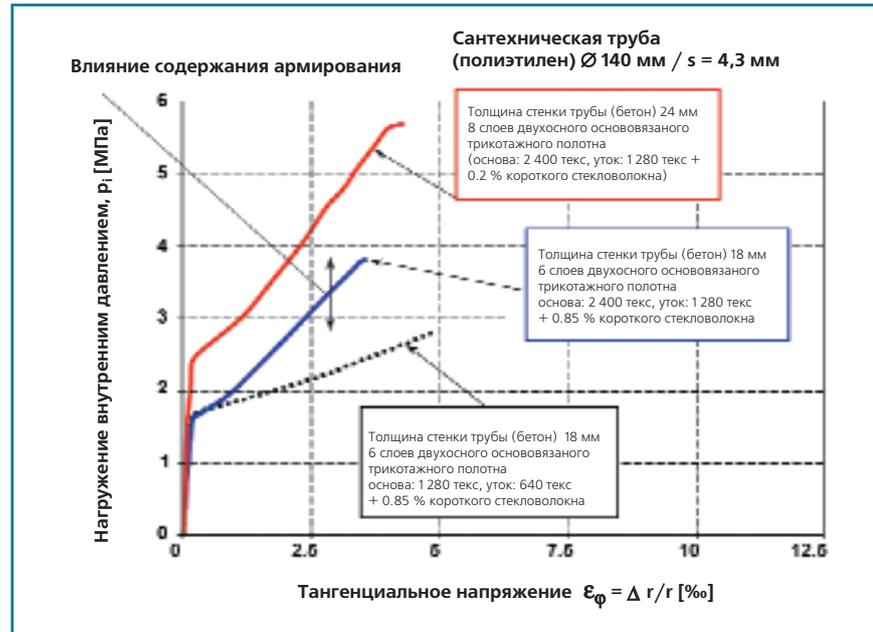


Рис. 9 Испытания на сжатие [2].
 (а) Испытательный стенд
 (б) Образец при сжатии

Рис. 10 Влияние степени армирования с одинаковым числом слоев (6 слоев) и при увеличении слоев до восьми.



Результаты анализа несущей способности

Чтобы охарактеризовать несущую способность, выполняются испытания внутренним давлением и испытание на сжатие (трехпорное определение несущей способности) (рис. 8 и 9) по стандарту DIN EN 512 [4] для разнообразных вариантов армирования. В следующей серии испытаний, проводимых для переменной доли коротких отрезков стекловолокна объемной долей менее 1%, отмечается значительное увеличение области линейных упругих деформаций (рис. 2). Эти величины можно еще больше улучшить (рис. 10).

Рисунок 10 служит иллюстрацией влияния содержания и площади армирования на примере вариантов с шестислойным армированием. Большая жесткость в состоянии трещинообразования при деформации под нагрузкой достигается удвоением толщины нити (участка армирования) соответ-

ствующего тангенциального армирования (нити основы) с 1280 до 2400 текс. Плюс к этому, разрушающая нагрузка возрастает на 36% с 2,8 МПа до 3,8 МПа.

Также можно видеть, что, увеличивая количество слоев с шести до восьми при той же армирующей ткани, предельное значение области линейных упругих деформаций (LOR, состояние без трещин) возрастает почти на 39% с 1,8 до 2,5 МПа. Таким образом, можно выпускать многослойные трубы, которые будут эксплуатироваться в состоянии без трещин при рабочем давлении в 1,6 МПа. С увеличением числа слоев растет и сопротивление внутреннему давлению (MOR, модуль разрыва) с 3,8 МПа до почти 5,8 МПа. Поэтому на диаграмме деформации под нагрузкой отмечается такой же рост.

В испытаниях, проводившихся под временной нагрузкой (испытание на сжатие) можно выявить

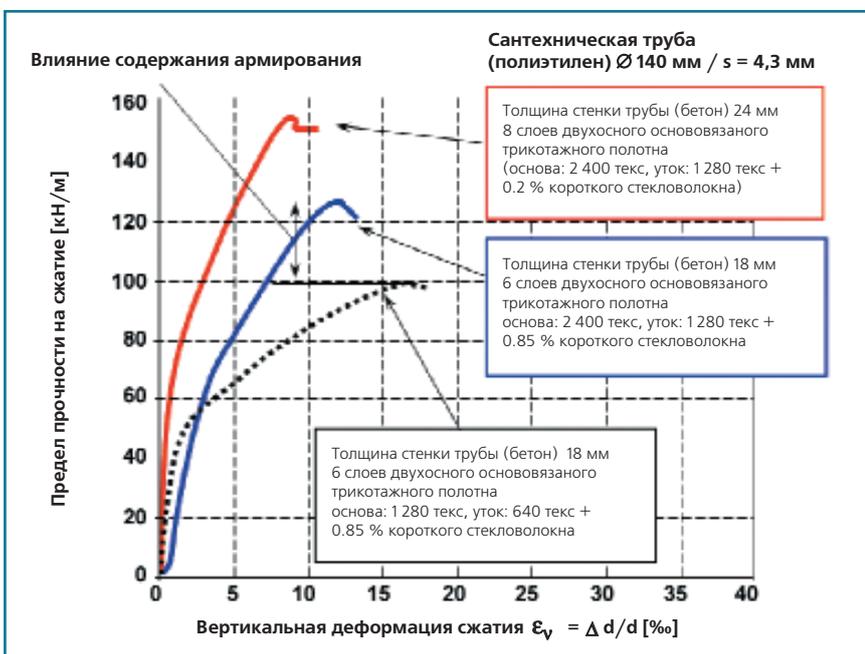
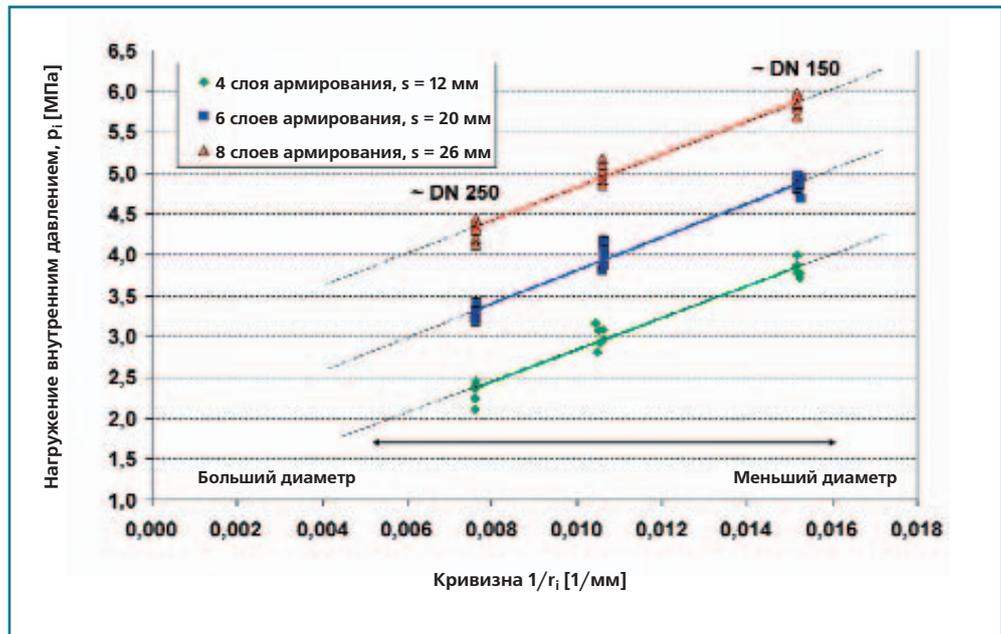


Рис. 11 Нарастание предела прочности на сжатие в зависимости от вертикального диаметра на примере вариантов с шестью и восемью слоями.

Рис. 12 Сопротивление внутреннему давлению в зависимости от диаметра трубы (кривизны) и числа армирующих слоев (основа: 2 400 текс, уток: 1 280 текс) [2].



тенденции, подобные тем, что были получены в испытаниях внутренним давлением, в зависимости от содержания и площади армирования (рис. 11). При сравнении величин прочности, полученных в испытаниях внутренним давлением и на сжатие, в зависимости от кривизны стенки трубы ($1/r_i$) в проверенных пределах можно наблюдать (упрощенную) близкую к линейной взаимосвязь. При увеличении числа слоев армирования степень линейного нарастания характеристики не изменяется.

На рисунках 12 и 13 на примере представлена взаимосвязь между испытаниями внутренним давлением и на сжатие для распространенной армирующей ткани и 0,2% резаного волокна (9 мм) в матрице мелкозернистого бетона. Упрощенный метод расчета многослойной трубы для двух вариантов: без внутреннего давления при временной нагрузке (зарытая труба) и для многослойной трубы,

подверженной в основном воздействию внутреннего давления, изложен в [2].

Заклучение и перспективы

Положительные качества применяемых материалов (бетон с тканевым армированием и пластик) преимущественно комбинируются. Высокая осевая жесткость трубы достигается уже при доле тканевого армирования от 2 до 6% в комбинации с добавкой короткой фибры до 0,85% от объема. В зависимости от степени армирования и толщины стенки армированной тканью бетона (от 10 до 25 мм) в лабораторных условиях при кратковременном нагружении внутренняя труба диаметром 131 мм способна выдержать разрушающее давление в 5,8 МПа.

Это соответствует восьмикратному увеличению по сравнению с обычными пластиковыми тру-

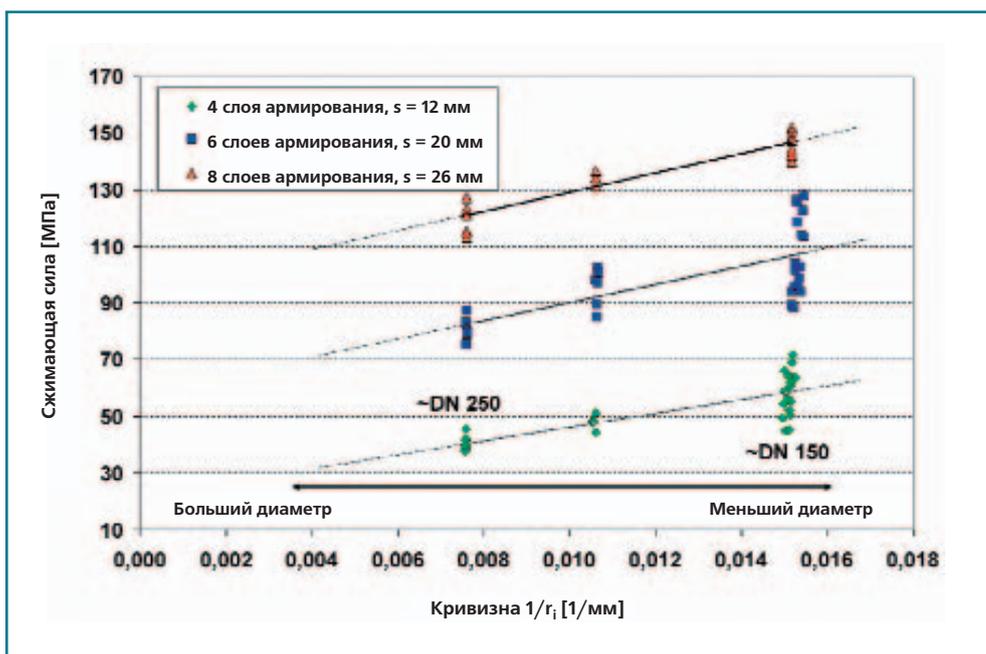


Рис. 13 Зависимость предела прочности на сжатие от диаметра трубы (основа: 2 400 текс, уток: 1 280 текс) [2].

бами и/или в пять раз превышает нагрузку на сопоставимые бетонные трубы. Опытные образцы показали абсолютную герметичность вплоть до разрушающего уровня нагружения. Для новых многослойных труб характерна возможность эксплуатации без трещин при стандартном рабочем давлении в 1,6 МПа. По прочности на сжатие эти трубы обладают 300% запасом по сравнению с требуемым минимумом для обычных бетонных труб.

Чтобы можно было собрать новый эффективный трубопровод, на последующих этапах проекта запланирована разработка трубных фитингов (колен, переходных патрубков, отводов) всевозможных конструкций. Цель — внедрить результаты исследовательской работы в экспериментальную водохозяйственную систему для жилых и промышленных районов, предпочтительно с рабочим давлением до 1,6 МПа.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Berger, Ch.; Lohaus, J.: Zustand der Kanalisation — Ergebnisse der DWA-Umfrage 2004, in: KA — Abwasser, Abfall, 52 (2005) 5
- [2] Offermann, P.; Schorn, H.; Horlacher, H.-B. et al.: Entwicklung und Erprobung neuer, innovativer Verbundrohre (Kunststoff-Textilbeton-Verbundsystem) einschliesslich ihrer Herstellungstechnologie. AiF-Forschungsprojekt 102 ZBR. Eigenverlag: Abschlussbericht Dezember 2005
- [3] ISO 4065 "Rohre aus Thermoplasten — Universelle Wanddickentabelle" (1996-12)
- [4] DIN EN 512 "Faserzementprodukte — Druckrohre und Verbindungen" (1994-11)

Авторы благодарят попечительский совет текстильных НИИР Forschungs-kuratorium Textil e. V. за финансовую поддержку исследовательского проекта AiF-№. 102 ZBR, которую они получили из Федерального министерства экономики и техники Германии (BMWt) через "Otto von Guericke", Рабочее содружество объединений по промышленным исследованиям Германии.

Стабильность. paul



Предварительное напряжение ж/б сборных элементов

Компания PAUL поставляет

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



Maschinenfabrik GmbH & Co. KG

Max-Paul-Strasse 1
88525 Dürmentingen / Germany
телефон: +49 (0) 7371 / 500 - 0
факс: +49 (0) 7371 / 500-111
Mail: spannbeton@paul-d.com
Web: www.paul-d.com

Эксперты в технологии преднапряженного бетона.

Автор



Дипл. инженер, доктор
Кlaus-Alexander Rieder –
старший научный сотрудник
W. R. Grace, с 2001 г. –
руководитель научно-
исследовательского
отделения Fasertechnologie
при компании W. R. Grace;
Член МКА (Международный
кооперативный альянс)
и Комитета ASTM; владе-
лец многочисленных
патентов в области воло-
конной технологии.

klaus.a.rieder@grace.com

○ Недавно на немецком рынке появилось первое синтетическое макроволокно. В статье обсуждаются его механические свойства и результаты длительных и краткосрочных измерений, а также приводится множество примеров применения этой инновационной технологии.

Сталь – второй после бетона материал, широко применяющийся, в том числе и при изготовлении балок, ребристых арматурных стержней, сварной проволочной арматурной сетки или же в форме фибры. Правильный монтаж сварной проволочной арматуры, часто используемой для того, чтобы ограничить тепловые усадочные трещины, является довольно трудоемкой и продолжительной операцией. Одним из следствий этого стало частое применение бетона с фиброармированием в качестве альтернативы сварной проволочной арматуре. В случае сталефибробетона стальная фибра вводится непосредственно в компоненты бетона.

Многочисленные испытания [1, 2], так же как и многолетний практический опыт, показали, что стальная фибра в достаточном количестве может способствовать лучшему контролю ширины трещин, чем сварная проволочная сетка во многих областях применения, например, в полах производственных помещений или в деталях сборных железобетонных конструкций. Испытания также продемонстрировали, что сталефибробетон не только ограничивает ширину высыхания и тепловые усадочные трещины, но и улучшает физические свойства, например, бетонной плиты, монтируемой на первом этаже. Достичь того же эффекта можно и применяя обычную стальную арматуру, для этого последняя укладывается в два слоя – один: в верхней, другой – в нижней трети бетонной плиты.

К сожалению, рассматриваемая технология применения стальной фибры также имеет и множество недостатков: в процессе ввода материала и замеса для большинства типов стальной фибры необходимо обращать особое внимание на достижение однородного распределения фибры, не допуская образования комков. Значительно ограни-

чивается применение стальной фибры еще из-за ее подверженности коррозии. Несмотря на то, что высокий показатель рН для бетона защищает стальную фибру от коррозии, обычно используемая стальная фибра, которая находится вблизи бетонной поверхности или трещин, может ржаветь. С еще большей вероятностью это может случиться при контакте бетона с водой, хлоридами или веществами, проявляющими агрессивные свойства к бетону [3, 4]. Неправильная обработка ЖБИ, трение, сколы или эрозия бетонной поверхности могут, кроме прочего, стать причиной того, что стальная фибра будет выступать из бетонной поверхности. При определенных обстоятельствах это может привести к повреждениям шин или травмам пешеходов или животных.

Синтетическое макроволокно Strux 90/40

Недавно на немецком рынке появилось новое синтетическое макроволокно – Strux 90/40 – с хорошими эксплуатационными характеристиками, разработанное и запатентованное W.R. Grace, (рис. 1). Основные составляющие этой синтетической фибры – полипропилен и полиэтилен. Геометрические и механические свойства макроволокна существенно отличаются от обычных синтетических микроволокон. Фибра Strux 90/40 длиной 40 мм, с отношением длины к диаметру 90:1, имеет прямоугольное поперечное сечение со средней шириной 1,4 мм и толщиной 0,105 мм. Средний предел прочности при растяжении фибры – 620 Н/мм², а модуль упругости – 9500 Н/мм².

Одна из причин, являющаяся аргументом в пользу выбора “плоской” геометрии фибры, состоит в том, что при этом достигается лучшее механическое сцепление между фиброй и матрицей строительного раствора, в отличие от фибры с овальным поперечным сечением. Модуль упругости фибры, в зависимости от прочности бетона, располагается в диапазоне от 10000 до 15000 Н/мм². Вследствие того, что фибра отличается очень хорошим сцеплением с бетоном и, кроме того, имеет почти тот же самый модуль упругости, что и бетонная матрица, фибра передает нагрузки между фронтами трещин немедленно вслед за началом трещинообразования. Это препятствует их распространению и не позволяет трещине “расползаться” в ширину. Имеющиеся на данный момент синтетические макроволокна с модулем упругости от 2000 до 5000 Н/мм², чтобы передать предельную нагрузку при трещинообразовании в бетонной матрице, должны сначала растянуться, что приводит к большей ширине трещин. Вообще, упругость фибры может влиять на характер разлома сразу вслед за началом трещинообразования, только если фибра очень хорошо связана в бетонной матрице.

Бетонные изделия со стальной фиброй, как правило, конструируются так, чтобы фибра выводилась из бетонной матрицы прежде, чем начнет ломаться. Следовательно, сопротивление стальной



Рис. 1 Синтетическое макроволокно Strux 90/40.

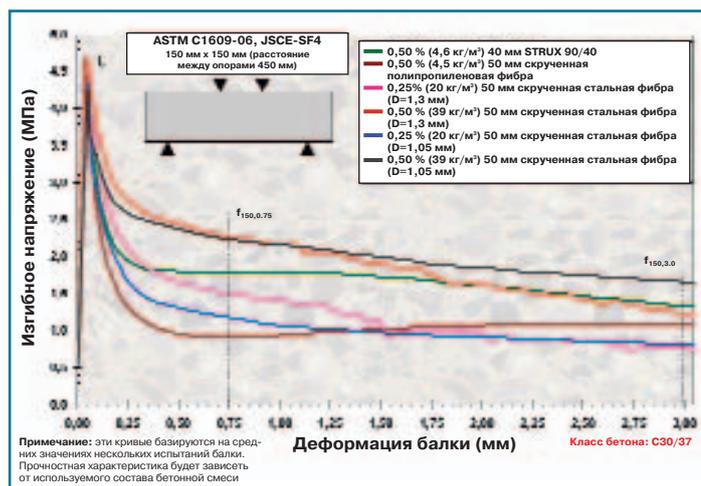


Рис. 2 Предел прочности на изгиб – кривая деформации балки (ASTM C1609-06).

фибры отрыву, по существу, определяет ограничение по ширине трещины, а не по модулю упругости. Этот факт отражен в кривых прогиба несущей балки (рис. 2) для различных типов фибры, построенных в соответствии со стандартом ASTM C1609 (Американское общество по испытанию материалов) [5] или JSCE-SF4 [6] для балки, работающей на изгиб (поперечное сечение: 150 мм x 150 мм). Эквивалентный предел прочности на изгиб, определенный согласно JSCE-SF4 используется, среди других материалов, в Техническом отчете 34 Британского Бетонного Общества (BS TR34 TR34) [7] при определении размеров бетонной плиты с фиброармированием для монтажа на первом этаже производственных помещений. В бетонах, которые содержат полипропиленовую фибру с низким модулем Юнга, отмечается крутой спад предела прочности на изгиб по достижении максимального значения. При больших величинах изгиба или ширины трещины сопротивление распространению трещин продолжает немного расти. Бетон, армированный тем же количеством фибры Strux 90/40, достигает намного большего эквивалентного предела прочности на изгиб немедленно после разлома. Характер разлома в этом диапазоне можно даже сравнить с этим же параметром для некоторых типов фибробетонов (20 кг/м^3). Бетонные балки, армированные Strux 90/40, почти постоянно выдерживают высокий уровень нагрузки в диапазоне между 0,25 мм и 3 мм, чего не скажешь о большинстве балок с фиброармированием. При больших деформациях эквивалентный предел прочности на изгиб у ЖБИ ($4,6 \text{ кг/м}^3$ для Strux 90/40) уже сравним с тем же параметром для стальной фибры диаметром 1,3 мм – 40 кг/м^3 .

Тут важно отметить, что на рынке имеется много различных типов стальной фибры, при этом они могут сильно отличаться по цене и рабочим характеристикам (эквивалентный предел прочности на изгиб для 1 кг фибры). Кривые на рис. 2 базируются на средних, а не на собственных значениях, которые часто используются для определения размеров бетонных изделий с фиброармированием (например, в Германии). Среди параметров, учитывающихся при вычислении собственных значе-

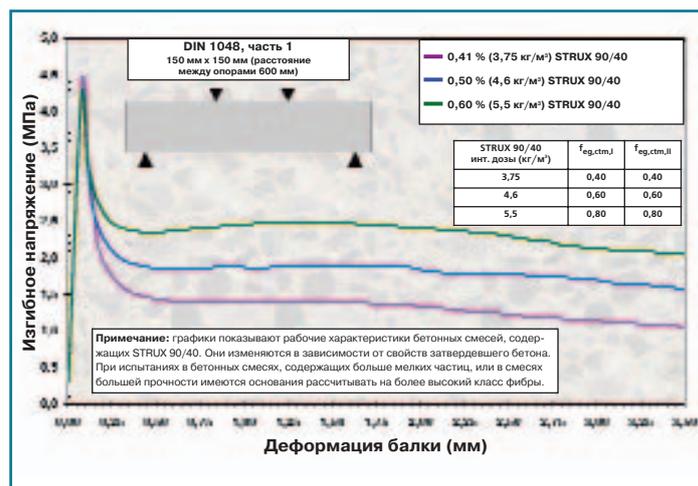


Рис. 3 Предел прочности на изгиб – кривая деформации (DIN 1048, часть 1).

ний, – среднеквадратичное отклонение (СКО), которое у фибробетонов с большим числом волокон меньше, чем у фибробетонов с низким содержанием волокон. Так как 1 кг Strux 90/40 содержит приблизительно 185000 волокон, его СКО намного ниже, чем у типичного ЖБИ со стальной фиброй – даже при содержании фибры в пределах 3 и $3,5 \text{ кг/м}^3$, – как это требуется в Германии для соответствия классу фибры F0,4/0,4. В инструкции DBV “фиброармированные ЖБИ” [8] Немецкого общества бетонных и строительных технологий фибробетоны систематизируются по собственным значениям эквивалентных пределов прочности на изгиб.

На рис. 3 представлено поведение нескольких бетонных изделий, армированных Strux 90/40, измеренное согласно определением стандарта DIN 1048 (часть 1 “Методы испытаний бетона”).

Состав бетонной смеси, используемый в рассматриваемой комбинации бетон-фибра, отвечает утвержденным Немецким институтом строительной техники (DIBt) нормативам допуска волоконных изделий в качестве бетонных добавок [9]. В случае использования бетонных смесей с большим содержанием мелких частиц при одинаковом объеме Strux 90/40, как правило, достигаются более высокие эквивалентные пределы прочности на изгиб, и, таким образом, более высокий класс фибры.

С конца 2004 года эти нормативы (Reihe B Heft 18) [9] служат в Германии основанием для допуска к эксплуатации всех типов волокон. Strux 90/40 – первое синтетическое макроволокно, признанное DIBt эффективным в соответствии с данными нормативами допуска к эксплуатации, которое также может быть систематизировано в различные классы волокон, как определено в DBV. Кроме того, эффективность Strux 90/40 применительно к сокращению трещинообразования вследствие пластической усадки демонстрировалась в соответствии с нормативами допуска DIBt. В ходе процесса допуска были проведены дополнительные испытания, направленные на изучение как долговременных свойств, так и поведения Strux 90/40 при экстремальных погодных условиях.

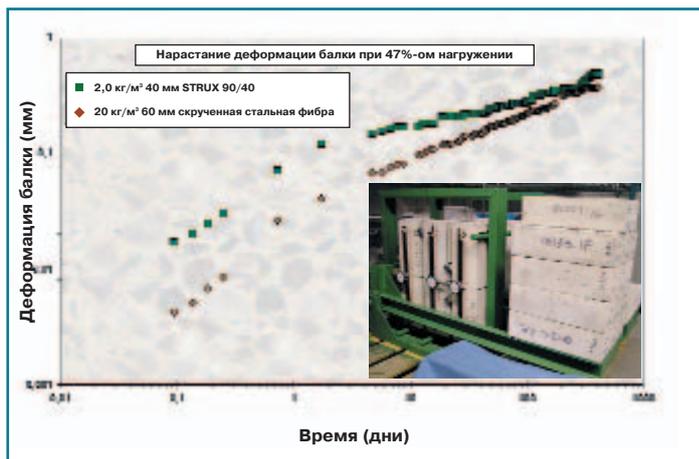


Рис. 4 Нарастание деформации балки при длительной нагрузке (без упругой составляющей деформации).

Долговременные свойства бетона с армированием фиброй Strux 90/40

В процессе получения допуска на фибру Strux 90/40 особое внимание обращалось на долговременные свойства фибробетона. Свойства фибробетона в треснувшем состоянии при длительной нагрузке, честно говоря, недостаточно изучены. Не так давно опубликованные Штефаном Бернардом [6] результаты исследований, проводимые на треснувших бетонных плитах с фиброармированием, показывают, что характеристики ползучести у фибробетонов с армированием Strux 90/40 и исследованных фибробетонов сопоставимы до 50%-ой нагрузки.

В последние годы на фирме Gracе началась программа испытаний, нацеленная на большее исследование характеристик ползучести у сталефибробетонов и фибробетона с армированием Strux 90/40. Из фибробетона изготовили балки длиной 550 мм и поперечным сечением 150 мм на 150 мм и, закрепив балку в четырех точках, испытывали каждую на изгиб до деформации в 1,75 мм. Для каждого типа фибры отбирались три образца бетонных балок с сопоставимыми величинами эквивалентного предела прочности на изгиб, определявшегося при деформации балки на 1,75 мм, которые устанавливали на специально изготовленном испытательном стенде. Треснувшие балки нагружались приблизительно до 50% эквивалентного предела прочности на изгиб. Спустя некоторое время механические измерительные приборы фиксировали нарастание деформации. На рис. 4 представлено увеличение средней деформации треснувших балок из сталефибробетона и бетона с армированием Strux 90/40 при длительной нагрузке за период, превышающий 400 дней.

Из полной деформации вычиталась упругая составляющая начальной деформации. Результаты показывают, что два материала, испытанные при данных граничных условиях с длительной нагрузкой, вели себя сопоставимым образом. В первые несколько часов нагрузки деформация в бетоне с армированием Strux 90/40 увеличилась чуть больше, чем в сталефибробетоне, после чего подъем на кривых шел почти одинаково. Факт нарастания деформации с малым приростом отмечается для обоих материалов.

Вопреки часто выдвигаемому предположению, что ползучесть треснувшего сталефибробетона в силу низкого коэффициента ползучести стали преобладающе мала, свежие результаты показывают, что это совсем не так в случае с 50% нагрузкой образца. Это вызвано медленным вытягиванием фибры из бетонной матрицы. В случае синтетических макроволокон причина ползучести в треснувшей балке из фибробетона лежит в комбинации ползучести материала и ползучести группы бетон-матрица-фибра. Поскольку Strux 90/40 имеет очень высокий модуль упругости вследствие высокой скорости вытяжки при производстве, ползучесть Strux 90/40 значительно ниже коэффициента ползучести в чистой полипропиленовой фибре с низким модулем упругости. Результаты испытаний, доступные на данный момент, показывают, что по характеристике ползучести фибробетон с армированием Strux 90/40 сопоставим со сталефибробетоном при длительной нагрузке до 50% от эквивалентного предела прочности на изгиб. Сделать общее заключение для более высоких нагрузок не представляется возможным, т. к. результатов измерений, собранных на данный момент, для этого недостаточно; то же относится и к сталефибробетонам.

Область применения

Основная область применения Strux 90/40 — армирование бетонных плит, предназначенных для первых этажей промышленных предприятий. Обычное армирование сварной проволочной арматурной сеткой заменили армированием фиброй Strux 90/40, которая в различных объемах присутствует уже более чем на 100000 м² плит первых этажей. Применение фибры, которая легко смешивается с бетоном, позволяя отказаться от принятой череды операций, имеет чрезвычайное значение, особенно в случае применения в готовой бетонной смеси. Кроме того, геометрия фибры была оптимизирована с тем, чтобы способствовать однородному распределению фибры в бетоне и не оказывать негативного влияния на чистоту бетонной поверхности, при общепринятом содержании фибры в диапазоне от 2,3 до 7,5 кг/м³. Здесь следует отметить, что снижение консистенции бетона, вытекающее из введения фибры, должно компенсироваться вводом добавок, снижающих водопотребность, или пластификаторов.

Практика показывает: давление на выходе насоса остается низким даже при большой концентрации фибры, что объясняется гибкостью Strux



Рис. 5 Укладка бетона, наружные работы.

90/40, а также их низким сопротивлением потоку бетона. Гибкость фибры также облегчает разравнивание и отделочные работы по бетону. Поверхность бетонных полов внутри зданий, как правило, обрабатывается затирочными машинами. При надлежащем подходе этот метод позволяет получить чистую поверхность без фибры.

При наружном применении обычно выполняется фактурная отделка щеткой (рис. 5). В этом случае часть фибры на поверхности остается заметна. Это, однако, не оказывает никакого отрицательного эффекта на окружающую среду или на эксплуатационную надежность, поскольку фибра относительно быстро исчезает из-за трения. Фибра Strux, расположенная вблизи бетонной поверхности, разделяет бетон дополнительным, необходимым для подобного применения, сопротивлением образованию и распространению трещин вследствие пластической усадки. Недавно завершённый проект, в котором успешно применялась фибра Strux, — ремонт бетонированной площадки перед ангаром в аэропорту Сан-Франциско. Здесь удалили только 50% бетона, который заменили фибробетоном, содержащим Strux 90/40. Это значительно сэкономило время, затраченное на ремонтные работы. Другая область применения — восстановление проезжей части путем нанесения тонкого слоя фибробетона, обозначаемое также термином "white-topping" (нанесение бетонного поверхностного слоя износа на изношенное асфальтобетонное покрытие). Фибра Strux 90/40 успешно применяется в армировании больших бетонных площадей — первых этажей промышленных предприятий.

Последнее время бетонные полы в сельскохозяйственных постройках (коровники, свинофермы и птицефабрики) также все чаще укрепляют Strux 90/40. Обычная арматурная сетка и, в частности, стальная фибра, используемые в этих средах, особенно восприимчивы к коррозии, т. к. фураж и навоз подвергают бетон воздействию крайне агрессивных химических веществ. Большинство владельцев животноводческих хозяйств отказалось от применения стальной фибры из-за потенциального риска травм животных и возможного попадания стальной фибры в фураж.

Еще одна область применения — ввод фибры в сборные железобетонные конструкции. В настоящее время в Англии возводится укрепление набережной г. Блэкпул протяженностью 3,2 километра. В большинстве сборных железобетонных конструкций, монтируемых вдоль променада Блэкпула, в качестве армирующего элемента присутствует Strux 90/40 (рис. 6). Удаление обычного стального армирования позволило значительно сэкономить время и средства. Применение фибробетона с синтетической фиброй также решило логистические проблемы доставки, транспортировки и хранения стальной арматуры. Тот факт, что для обеспечения требуемого защитного слоя фибробетон можно укладывать непосредственно в опалубку, без трудоемкого монтажа стальной арматуры, также значительно ускоряет эту часть производственного процесса.

Здесь стоит заметить следующее: прежде чем работать с фибробетоном, необходимо выяснить, допускается ли его применение местными СНиПами.



Рис. 6 Возведение фибробетонного укрепления набережной в г. Блэкпул (Великобритания).

Заклучение

Новое поколение высокоэффективного синтетического макроволокна (фибры) находит все большее распространение в строительном секторе. Всесторонние исследования [10, 11, 12] и практический опыт показали, что Strux 90/40 может использоваться во многих областях как альтернатива арматурной сетке или стальной фибре. Помимо лучшей сопротивляемости трещинообразованию при пластической усадке, а также образованию тепловых усадочных трещин, возросла и несущая способность бетонных плит с армированием Strux 90/40. Фибра легко вводится в бетон, она равномерно распределяется в бетоне, при этом фибробетон легко укладывается и затирается обычными методами. Благодаря тому, что фибра Strux 90/40 не подвержена коррозии, а также тому, что ее нахождение на бетонной поверхности не представляет потенциального риска, эта технология расширяет границы применения фибробетонов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Beckett, D.: "Comparative Tests on Plain, Fabric Reinforced and Steel Fibre Reinforced Concrete Ground Slabs", Concrete, 1990, Vol. 24, No. 3, pp. 43-45
- [2] Falkner, H.; Huang, Z. and Teutsch, M.: "Comparative Study of Plain and Steel Fibre Reinforced Concrete Ground Slabs", Concrete International, 1995, Vol. 17, No. 1, pp. 45-51
- [3] Nordstroem, E.: "Steel fibre Corrosion in Cracks, Durability of Sprayed Concrete", Ph.D thesis, Lulee University of Technology, Sweden, 2000
- [4] Bernard, S.: "Durability of cracked fibre reinforced shotcrete", Shotcrete - More Engineering Developments, Bernard (editor), Taylor and Francis Group, 2004, pp. 59-66
- [5] American Society for Testing and Materials, ASTM C 1609-06, "Standard Test Method for Flexural Performance of Fiber-Reinforced Concrete (Using Beam With Third-Point Loading)", Vol. 4.02, 2006
- [6] Japan Society of Civil Engineers, JSCE-SF4, "Methods of Tests for Flexural Strength and Flexural Toughness of Steel Fiber Reinforced Concrete", Concrete Library International, 1984, No. 3, Part III-2, pp. 58-61
- [7] The Concrete Society, "Concrete Industrial Ground Floors — A Guide to Design and Construction", Technical Report 34, Third Edition, UK, 2003
- [8] Deutscher Beton-Verein E.V. (DBV), "Merkblatt Stahlfaserbeton", 2001
- [9] Deutsches Institut fuer Bautechnik (DIBt), "Zulassungsgrundsaeetze Faserprodukte als Betonzusatzstoff", Schriften des Deutschen Instituts fuer Bautechnik, Reihe B, Heft 18, 2004
- [10] Roesler, J. R.; Lange, D. A.; Altoubat, S. A.; Rieder, K.-A. and Ulreich, G.: "Fracture behavior of plain and fiber-reinforced concrete slabs under monotonic loading", ASCE Journal of Materials in Civil Engineering, 2004, Vol. 16, Sept./Oct., pp. 452-460
- [11] Roesler, J. R.; Altoubat, S. A.; Lange, D. A.; Rieder, K.-A. and Ulreich, G.: "Effect of synthetic fibers on structural behavior of concrete slabs on ground", ACI Materials Journal, 2006, Vol. 103, No. 1, pp. 3-10
- [12] Altoubat, S. A.; Roesler, J. R. and Rieder, K.-A.: "Flexural capacity of synthetic fiber reinforced concrete slabs on ground based on beam toughness results", Rilem Proceedings PRO 39, Fibre-Reinforced Concretes, BEFIB 2004, 6th RILEM Symposium on Fibre-Reinforced Concretes (FRC), Vol. 2, pp. 1063-1072

Возросший спрос на бетонную кровельную черепицу

Новые современные линии высокой производительности в Южной Африке

Адрес

Vortex Hydra S.r.l.
Via Argine Volano n.355
44034 Fossalta (FE)/
Италия
Тел.: +39 0532 879411
Факс: +39 0532 866766
vh.sales@vortexhydra.com
www.vortexhydra.com

По мере того как благоразумная экономическая политика Южной Африки находит все большее отражение в положительных темпах роста, испытываемого в настоящее время, Vortex Hydra все крепче привязывается к этой стране. Особенно это заметно в строительном секторе, переживающем бум, в условиях которого спрос на качественные строительные изделия, похоже, опережает поставки. Это связано с широкомасштабной государственной программой обеспечения жильем, день ото дня набирающей силу, а часы между тем уже ведут отсчет времени, оставшегося до начала Кубка мира по футболу FIFA 2010, который пройдет в ЮАР.

Чтобы удовлетворить растущий спрос на строительные материалы, многие из существующих изготовителей кровельной черепицы начали расширять свои производственные мощности по выпуску черепицы и, помимо этого, на данный рынок выходят новые производители.

Имея богатый опыт изготовления черепицы в Африке и статус мирового лидера в производстве установок для бетонной кровельной черепицы, Vortex Hydra очень востребована среди южноафриканских промышленных организаций и рассматривается как локомотив экспансии производственных мощностей по выпуску кровельной черепицы в стране.

В последние годы наметились две тенденции: изготовление дешевой черепицы, которое позволит

выдержать спрос со стороны обширных проектов по строительству жилья; изготовление черепицы по более высоким стандартам для сектора дорожного строительства.

Минимальный вес, минимум отделки и предельно рентабельные установки для больших объемов — вот главные требования, выполнение которых необходимо при выпуске дешевой черепицы. Однопрофильные линии в комбинации с простой системой Vortex Rotaryrack (рис. 1) отвечают этим требованиям.

Кроме того, система Vortex Matrix (рис. 2) может обрабатывать различные профили и обеспечивать нанесение акрилового покрытия на поверхность черепицы, аккуратно упакованной в маленькие связки.

Чтобы отвечать требованиям по выпуску черепицы разных профилей в пределах одной системы, при участии Infracret, осуществляющей торговую деятельность от имени Aveng Group, была сдана в эксплуатацию новая высокоскоростная (до 140 плиток в минуту) установка Vortex Matrix. Система затвердевания Vortex Matrix (рис. 3) предназначена для того, чтобы гарантировать максимальную гибкость производства благодаря отдельным для каждого профиля сушильным камерам, где размещаются стеллажи с сырой черепицей. Процесс затвердевания завершается автоматически по сигналу системы контроля влажности и температу-

Рис. 1 Установка Vortex Rotary-rack.

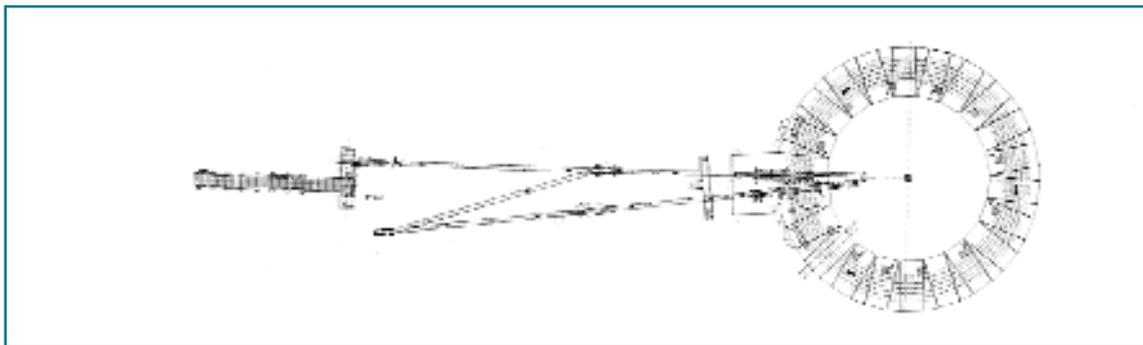
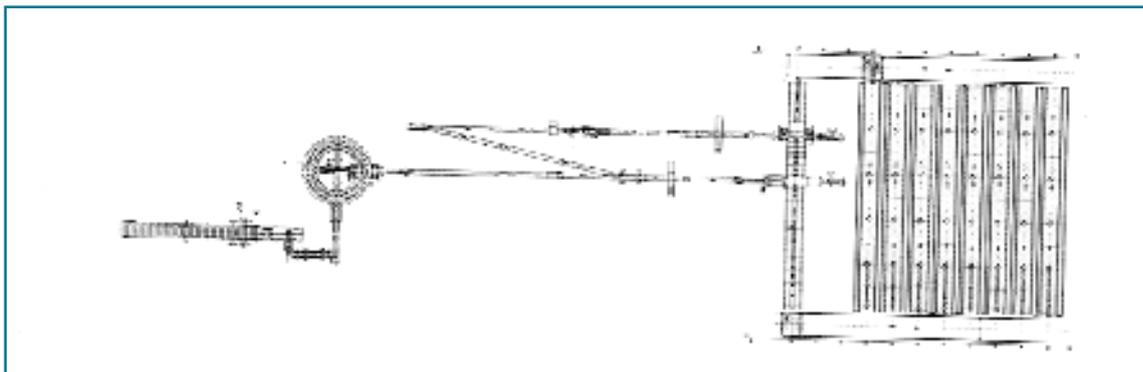


Рис. 2 Установка Vortex Matrix.



ры. Автоматическое обращение стеллажей основано на логике FirstIn-FirstOut для каждой камеры, что позволяет создавать одинаковые условия затвердевания. Погрузочно-разгрузочная система для загрузки и извлечения черепицы со стеллажей обеспечивает максимальную гибкость при изменении профиля черепицы, в то время как большие габариты стеллажа минимизируют перемещения и инерцию, результатом чего является аккуратная транспортировка сырых изделий и меньший объем сопроводительных операций.

Акриловое покрытие, используемое для улучшения облика и качества черепицы, диктовало выбор установки первой ротационной системы сушки краски в RSA. Кроме того, чтобы найти место в рыночной нише с высокими стандартами, предусматривается автомат упаковки черепицы, который выдает продукцию в связках по пять единиц (рис. 4), из которых впоследствии набираются большие пакеты. Кровельщики уже будут работать с плотно уложенными небольшими связками. Ро-



Рис. 3 Система затвердевания Matrix.



Рис. 4 Пакеты, сформированные в ротационной сушильной установке с функцией нанесения акрилового покрытия.

Рис. 5 Система затвердевания Rotary-rack 45.

тационная машина для сушки краски представляет собой небольшой индексированный круглый стеллаж, в котором осуществляется сушка сырого покрытия до того, как начнется разгрузка непосредственно в систему формирования пакета.

Производительность установки Vortex Matrix можно легко расширить простым добавлением новых камер и профилей.

Чтобы увеличить долю присутствия на обширном рынке строительства жилья, второй по величине отечественный производитель Marley Roofing начал производство, купив самую большую из когда-либо выпускавшихся в Африке установку Vortex Rotary-rack. В минуту установок выдает 120 единиц черепицы, имеется круглый стеллаж на 45000 единиц черепицы (рис. 5) симметричного волнообразного профиля, весящих почти на 15% меньше, чем обычная черепица. Простая и эффективная упаковочная система укладывает черепицу в пакеты и обвязывает по 40 единиц в пакете (рис. 6). Установка Vortex Rotary-rack — это вра-





Рис. 6 Пакеты, сформированные в упаковочной системе.

щаяся “карусель”, в которой обеспечивается равномерная сушка сырой черепицы на поддонах, а после сушки эти же поддоны выгружаются для повторного использования. Круглый стеллаж поэтапно вращается в изолированном туннеле, теплый воздух в котором циркулирует таким образом, чтобы предотвратить напластование жара. Это отражается на устойчивости цвета, особенно когда черепица не подвергается нанесению цвет-

ного акрилового покрытия, как в рассматриваемом случае. Датчики температуры и влажности не позволяют процессу затвердевания выйти из-под контроля. Данная крупногабаритная установка Vortex Rotary-rack показала себя жизнеспособной и в отношении энергопотребления. Во Флориде, в компании Eptegra, выпускающей тот же тип черепицы, установка Rotary-rack 45 за 20 часов работы сделала 3,4 оборота, изготовив при этом 150000 единиц черепицы всего лишь на 45000 поддонах без подкачки тепла. Это показывает, что наилучший результат применения установки Vortex Rotary-rack достигается при ее круглосуточной эксплуатации.

Меньшее количество подвижных деталей с меньшими трудозатратами на обслуживание и простота эксплуатации — это дополнительные факторы, благодаря которым установка оказывается максимально рентабельной. Чтобы удовлетворить спрос на стандартную кровельную черепицу с замками, Vortex Hydra поставила более простые в эксплуатации установки, требующие меньших инвестиций, и при этом не менее эффективные. В то же время, растет интерес к специальной черепице, в ответ на которую Vortex Hydra готова предложить “комбинированные” линии, объединяющие машины резки и производства специальной черепицы; при этом максимальное внимание уделяется развитию интегрированных систем, позволяющих минимизировать использование сырья, энергопотребление и загрязнение окружающей среды.

**Собирайте информацию!
У нас она есть!**

bauverlag
We give ideas room to develop

bauverlag DV GmbH
Avenwedder Str. 50 · 33111 Gutterbach · Germany
Tel.: +49 / 1806 / 15 77 343

Факс: +49 / 18 05 / 55 22 535
www.bauverlag.com
buerser@bauverlag.de

СТРОИТЕЛЬСТВО – наша миссия



Обогащение полезных ископаемых

Независимый журнал AT Mineral Processing уже более 40 лет информирует своих читателей о разработке и применении методов механической и термомеханической обработки сырья в процессе добычи полезных ископаемых, а также при переработке щебня, мусора и отходов производства, производстве химикатов и электроэнергии. Технические и экономические отчеты включают в себя описание проблем и путей их решения во всех производственных процессах, включающих получение образцов, дробление и агломерацию, отбор и сортировку, обезвоживание и сушку, дозирование, хранение, транспортировку и смешивание, а также обогащение, спекание и обжиг. Особый акцент делается на автоматизацию и контроль процессов, защиту окружающей среды, использование вторичного сырья и мелкозернистых отходов.

Подписка возможна через издательство "Ивент Маркетинг"



Туннель

Tunnel – технический журнал, ориентированный на практический опыт, связанный с исследованиями, планированием и реализацией проектов подземных сооружений, применяемых в них техническим оборудованием, а также с эксплуатацией и модернизацией подземных конструкций всех видов. Практически все темы, связанные со строительством туннелей, представляют собой интерес с международной точки зрения. Поэтому все статьи в журнале написаны на английском и немецком языке. Международное распространение журнала находится в соответствии с объемами текущего строительства. В статьях не только рассматриваются новые строительные проекты, они также затрагивают эксплуатацию и ремонт уже существующих туннелей, полагая, что эти темы будут иметь большое значение при решении строительных задач будущего. Журнал Tunnel является официальным органом Научно-исследовательской ассоциации подземного транспорта (STUVA e.V., Cologne).

Подписной индекс в каталоге "Пресса России" 18924



Бетонный завод

Журнал BFT Concrete Plant + Precast Technology – является техническим изданием для бетонных заводов, заводов железобетонных конструкций и компаний индустрии сборных железобетонных конструкций. BFT в течение 70 лет предоставляет детальную информацию по вопросам промышленного производства изделий из обычного бетона, армированного и преднапряженного бетона, а также их правильной эксплуатации. Журнал адресован в первую очередь управленческому персоналу предприятий этого сектора экономики. Статьи посвящены новым научным исследованиям в области бетонных технологий и проектирования, организационным вопросам, вопросам рационализации и стандартизации, вопросам применения оборудования и оснастки. Современный технический уровень в отдельных сегментах индустрии проиллюстрирован на примере новейших бетонных и железобетонных заводов. Журнал BFT – это посредник между производителями оборудования, поставщиками и бетонными заводами, к тому же он является форумом для международного обмена опытом, основанным на последних научных достижениях.

Подписной индекс в каталоге "Пресса России" 18925



Цемент Известь Гипс

В течение последних 80 лет журнал ZKG INTERNATIONAL является ведущим техническим журналом на международном уровне, целиком охватывающим промышленность вяжущих материалов и ее смежные отрасли, производящие для нее механическое оборудование. Журнал содержит отчеты об основополагающих физических и химических принципах, имеющих отношение к вяжущим, таким как цемент, известь и гипс, о методах их производства и обработки, термических и механических процессах, о контроле продукции и мониторинге качества. В частности, акцент сделан на разработки по рационализации производства, снижению энергопотребления, повышению качества и защите окружающей среды. С описанием производственных и научных аспектов новых методов, обсуждением их эффективности и экономичности, отчетами и публикациями по опыту применения нового оборудования по всему миру ZKG INTERNATIONAL позволяет экспертам быть в курсе последних новинок в своих специализированных областях. Кроме того, в журнале публикуются отчеты об инновациях, компаниях, выставках, событиях, полезных книгах и персональные данные людей, работающих в отрасли.

Подписной индекс в каталоге "Пресса России" 64243



Кирпич и черепица

Журнал ZI Brick and Tile Industry International рассматривается экспертами в этой области как ведущий журнал во всем секторе индустрии строительных керамических изделий, которая включает в себя производство керамического кирпича и плитки, глазурированных керамических труб, огнеупорных и конструктивных изделий из керамики. Статьи известных ученых и опытных практиков рассматривают весь круг вопросов и инноваций, относящихся к производству строительных изделий из керамики, – от добычи сырья до подготовки и придания изделиям формы, и заканчивая сушкой, обжигом и методами упаковки. Значительное место отведено отчетам по текущим проблемам отрасли. Журнал держит профессионалов в курсе важных технологических проблем, а также экономических и социальных вопросов. Тесные связи журнала с научно-исследовательскими институтами обеспечивают широкую основу для обмена научным и практическим опытом по всему миру. ZI Brick and Tile Industry International, с учетом его распространения по всему миру, фактически стал самым признанным журналом в этой отрасли.

Подписной индекс в каталоге "Пресса России" 18927

- Для получения дополнительной информации посетите наш сайт www.bauverlag.ru
- Для того чтобы заказать бесплатный образец, отправьте нам письмо на электронный адрес cis@bauverlag.ru или по факсу (495) 913-21-50
- По любым другим вопросам обращайтесь по телефонам: (495) 913-21-50, (963) 782-48-34, (495) 660-18-53

На территории России и стран СНГ выпускаются также специальные номера этих журналов на русском языке, которые распространяются прямой почтовой рассылкой на предприятия соответствующих отраслей промышленности и по подписке.

bau | | | verlag

We give ideas room to develop



Производство больших блоков в Special Vibro Применение гармонической вибрации в машинах по изготовлению блоков

Адрес

Weiss Srl
Piazza L. Rigo, 41
31027 Spresiano/Italy
Tel.: +39 0422 881388
Факс: +39 0422 881988
info@weissimpianti.it
www.weissimpianti.it

Special Vibro
Via Fossanuova
55016 Porcari/Italy
Tel.: +39 0583 297041
Факс: +39 0583 297265
info@specialvibro.it
www.specialvibro.it

Special Vibro с головным офисом в Поркари, недалеко от г. Лукка, вывела на итальянский рынок свою новую разработку – Geobloc®. Данная компания – единственный изготовитель этого изделия в Италии. Geobloc – это большой блок размером 100x100 см, применяемый в строительстве различных типов сверхпрочных стен. Например, подобная модульная система подходит для укрепления набережных и откосов. Блоки выпускаются машиной, отличительной чертой которой является применение гармонической вибрации в процессе уплотнения. Поставки данной машины и оборудования для всего производственного цикла осуществляет Weiss Impianti.

Несколько лет тому назад, семейная компания Франко разработала Geobloc. Данный модульный блок может использоваться для решения широкого спектра строительных задач. Выпускаются блоки двух стандартных типоразмеров – “полноразмерный” блок 100x100x100 см и блок “половинного размера” шириной 50 см. Конструкция монолитного Geobloc'a выполнена таким способом, что после того, как возведена стена, индивидуальные модули образуют как бы дренажную систему. С этой целью в блоке имеется несколько вырезов. Во-пер-

вых, в центре блока выполнено цилиндрическое отверстие. Во-вторых, с каждой стороны блока расположены прямоугольные выемки, которые после завершения монтажа образуют “каналы” для стока воды. Блоки Geobloc удобны в перевозке, разгрузке и складировании. Эти работы еще более упрощаются благодаря наличию специально предназначенных для этого крюков. В случае мягких грунтов необходимо возводить фундамент. Последний не требуется, если грунт обеспечивает достаточную опору. Если учитывать еще и воздействие землетрясений, система также может использоваться в регионах, подверженных сейсмическим колебаниям. Помимо закрепления откосов, Geobloc также используется в Италии для монтажа временных конструкций, например, мостов или подпорных стен после оползней.

В Special Vibro существует свой отдел планирования и конструирования, где анализируются чертежи и предполагаемая конструкция. Модульная структура системы несет с собой большое разнообразие возможных вариантов размещения и применения. Компания также производит бордюрный камень в особо легком исполнении. Внутри та-

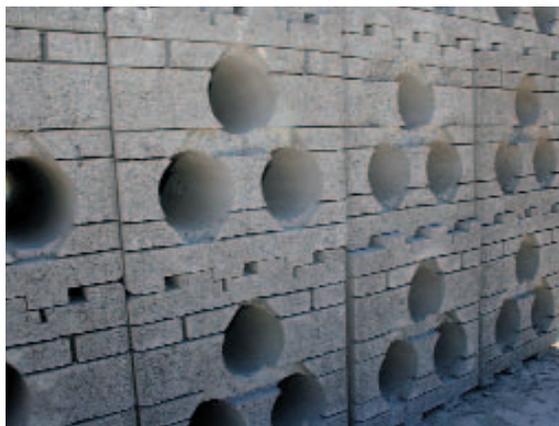


Рис. 1 Геоблок: крупногабаритный блок, предназначенный для строительства сверхпрочных стен.



Рис. 2 Благодаря специальной форме бордюрного камня, поддоны для отгрузки не требуются.

кого бордюрного камня имеются полости, а это значит, что он содержит пустоты и ребрение. Благодаря такой конструкции, вес изделия значительно сокращается. Это приводит и к облегчению погрузочно-разгрузочных операций, и к меньшим транспортным и строительным затратам. Бордюрный камень изготавливается в широком диапазоне типоразмеров. Поверхность камня может быть отшлифована или размыта. Есть еще один специальный вариант — производство бордюрного камня с так называемыми “транспортными выемками”. В этом случае изделия изготавливаются в перевернутом виде, которые после сушки переворачиваются в штатное монтажное положение. Бордюрный камень поставляется без поддонов. Перед отгрузкой подготовленные пакеты обвязывают стропами, после чего они без особого труда перевозятся автокаром.

Новый производственный цикл

Вслед за продолжительным этапом проектирования и предварительных работ в 2006 г. компания приняла решение вложить средства в новую поточную линию. В Special Vibro решили сотрудничать с фирмой Weiss Impianti S.r.l., расположенной в Спрезиано (около Тревизо). До этого соглашения данный поставщик уже имел опыт работы с компанией по небольшим проектам преобразования завода. Несмотря на весьма ограниченную доступную площадь, удалось провести монтаж оборудования для полного производственного цикла, включая полномасштабные участки сушки и упаковки.

От бетономесительного участка короткий ковшовый конвейер ведет к питающему бункеру машины для изготовления блоков. Чтобы удерживать шум в производственном помещении на минимальном уровне, машина для изготовления блоков пол-

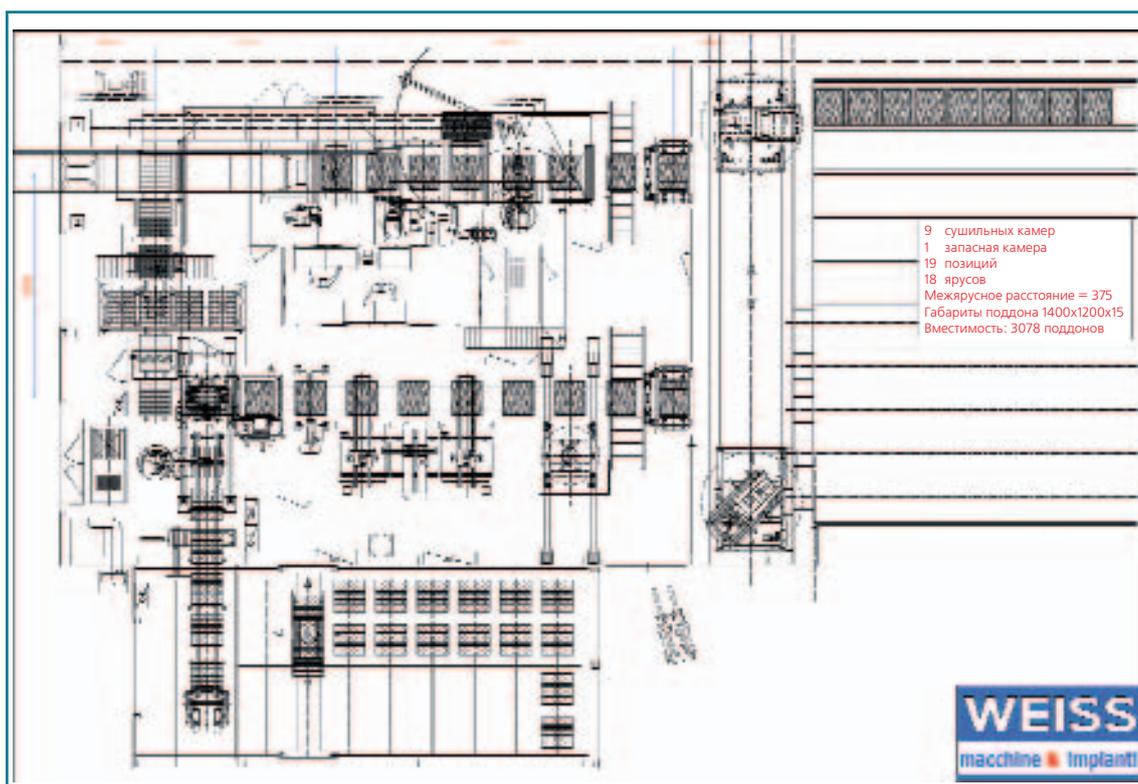


Рис. 3 Схема производственного цикла на фирме Special Vibro.



Рис. 4 Машина для изготовления блоков с гармонической вибрацией производства Weiss Impianti.



Рис. 5 Производство бордюрного камня на фирме Special Vibro: эти высокие, тяжелые изделия – яркий пример достоинств, обусловленных гармонической вибрацией.

ностью изолирована. Особенно впечатляющей особенностью машины является ее компактность и в то же время прочность конструкции.

Блоки производятся на стальных поддонах, которые после очистки загружаются в машину. Буфер рассчитан максимум на 400 поддонов. Именно столько поддонов скапливается в буфере после очистки, то есть перед тем, как они отправятся в систему. Бордюрный камень изготавливается только на одном стальном поддоне — в соответствии с принятой производственной практикой. Иная ситуация с производством крупногабаритных блоков: поскольку они намного тяжелее, для их транспортировки и хранения требуются опорные плиты с более высокой допустимой нагрузкой. Поэтому три поддона помещаются друг на друга и используются в качестве опоры. С этой целью, в начале каждого цикла две пустых стальных плиты прогоняют через машину и транспортную систему. Блок же устанавливается только на третью плиту, загружаемую в машину. Эта плита помещается поверх двух плит, введенных ранее.

Ввиду того, что блоки значительно крупнее обычной брусчатки, для соответствия высоким нагрузкам была разработана комплексная логистическая система, охватывающая производство, транспортировку и хранение. В конце концов, готовый блок весит свыше 1600 кг, тогда как три стальных поддона добавляют к этому еще 600 кг. Совершенно ясно, что нагрузка эта передается на все без исключения элементы поточной линии.

Машина для изготовления блоков с гармонической вибрацией

Непосредственно саму блочную машину оборудовали возбудителем гармонических вибраций. В 2005 г. Weiss Impianti S.r.l. приобрел лицензию на использование этой запатентованной системы у IFF Weimar e. V.

В процессе воздействия гармонической вибрации технологический поддон крепко связан с формой. Вращающаяся несбалансированная система возбуждает гармонические вибрации в формируемом изделии. Генерируется синусоидальная вибрация, характеризующаяся высокими амплитудами ускорения во всех направлениях. Специалисты IFF Weimar e. V. провели многочисленные испытания на предмет технического применения этой вибросистемы в уплотнении бетона. В сравнении с ударной вибрацией у этой системы отмечаются лучшие результаты уплотнения. Применение гармонической вибрации позволяет изготовителю блоков работать на простой и надежной установке с меньшим уровнем шума. Данная система уплотнения позволяет выпускать бетонные изделия, соответствующие стандартам высокого качества. Метод может использоваться для изготовления плит, бордюрного камня и брусчатки.

Прочное крепление формы к опорной плите дает однородное распределение вибрации по всей поверхности. Это приводит не только к однородному уплотнению, но и к равномерному заполнению, которое достигается за счет предварительной вибрации. С исключением необходимости в вибрации деталей сократились уровень шума и износ формы.

Как показали предшествующие испытания, данная система привела к лучшим результатам уплотнения особенно в случае изделий, изготовленных в более сложном процессе, включающем тяжелые формы и/или большие объемы бетона. Это становится тем более очевидным при рассмотрении поточной линии Special Vibro, где и бор-



Рис. 6 Транспортировочная система на сыром этапе: устройство "carrellini" гарантирует точную и равномерную подачу.

дюрный камень, и тяжеловесные изделия Geobloc демонстрируют хорошее качество обработки поверхности. На данном производстве хорошие результаты уплотнения также позволили увеличить количество бордюрного камня, изготавливаемого за один цикл: на фирме Special Vibro на одном стальном поддоне изготавливают двенадцать единиц бордюрного камня шириной 80 мм. Один цикл занимает 20 секунд, исключая нанесение облицовочной смеси.

Необходимость индивидуальных решений при изготовлении тяжелых блоков

Из-за большого объема бетона, расходуемого на изготовление Geobloc'a, процесс заполнения особенно важен, а потому контроль и управление процессом должны осуществляться с предельной степенью точности. В этой связи процесс производства блока разбит на два этапа укладки раствора. В ходе этого процесса после первого этапа заливки раствора загрузочная тележка возвращается назад в исходное положение, здесь она вновь наполняется бетоном и перемещается над формой, осуществляя второй этап заливки.

Конструкция системы транспортировки также была адаптирована к работе в условиях больших нагрузок. Обычный подъемник тут не подойдет, поскольку Special Vibro изготавливает не только тяжелые блоки, но и бордюрный камень, как упоминалось выше, со значительно меньшим весом. Подобная разница в весе у отдельных изделий исключает возможность применения подъемника, так как поддоны, нагруженные значительно меньшим весом, перемещались бы слишком быстро. Исходя из этой причины, была разработана настраиваемая конвейерная система, в которой так называемые устройства "cargellini" гарантируют плавную и равномерную подачу всех изделий на механизм подъема/спуска.

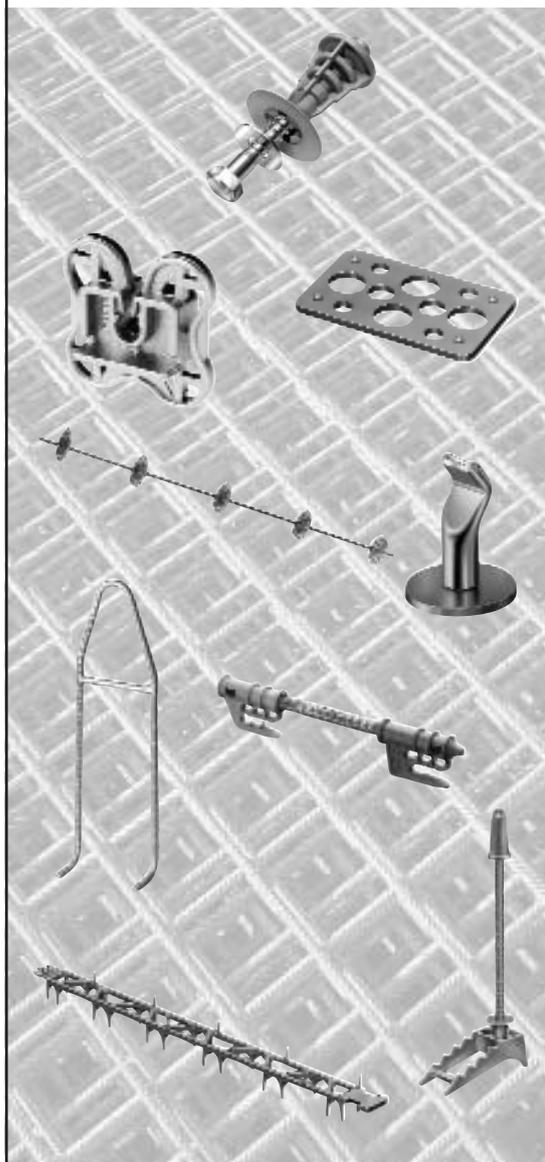
Механизм подъема/спуска также показывает, что каждый компонент установки приспособлен к требованиям, вытекающим из задачи транспортировки тяжелых крупногабаритных изделий. Опорные балки для плит установили с необычно большим зазором в 40 см. Соответственно, в производстве бордюрного камня заняты все участки без исключения, в то время как в изготовлении Geobloc'ов занят каждый третий участок. Кроме того, специально разработанная система фиксации предотвращает прогиб опорных балок даже под действием высоких нагрузок.

Технологическая линия затвердевания и сушки

Процесс загрузки и разгрузки в сушильную камеру полностью автоматизирован. Каждое изделие выдерживается в камере с ненагретым воздухом около суток. На выходе из сушильной камеры непосредственно за подъемно-опускным механизмом расположен захват, который может использоваться для разворота изделия на 180 градусов. Именно здесь бордюрный камень, изготовленный в перевернутом положении, перекалывается в транспортировочное положение. От первого захвата изделие поступает на участок, где оно помечается из распылителя. Затем изделия либо передаются непосредственно к первой установке горизонтальной

Специалисты по заводам сборных железобетонных конструкций

Ваш партнер по производству сборных железобетонных элементов



seifert
ABSTANDHALTER

Klagebach 90
D-58579 Schalksmuehle
Tel. 02355/909990
Fax 0 23 55/90 99 99
<http://www.seifert.de>
info@seifert.de



Рис. 7 Первый захват на сухом этапе производственного цикла позволяет развернуть изделия на 180°. Бордюрный камень переключается в монтажное положение.



Рис. 8 Транспортировочная линия и горизонтальная обвязка на сухом этапе производственного цикла.

обвязки, либо поднимаются к фрезерному станку, расположенному параллельно ей. На следующем этапе рабочего цикла, второй захват поворачивает готовые изделия на 90 градусов. Это применительно и к Geobloc'ам, поскольку нельзя выпускать блоки в положении укладки из-за имеющихся в них отверстий и выемок.

Расположенный далее пластинчатый конвейер также необычен по своей конструкции: «пластины», на которых транспортируются изделия, представляют собой двутавровые стальные секции, ввиду требуемой высокой грузоподъемности, речь идет о транспортировке тяжелой продукции. Кроме того, этот конвейер приводится в движение двумя двигателями, при этом его положение контролируется многочислен-

ными инфракрасными и лазерными датчиками. Точная расстановка пакетов является необходимым условием для работы второй обвязочной машины, которая фиксирует пакеты по вертикали.

Складирование изделий

В конце пластинчатого конвейера стоят два пакета с бордюрным камнем или два блока Geobloc, готовые для складирования. Однако на фирме Special Vibro изделия не доставляются на склад, но помещаются на временное хранение непосредственно в пределах цеха. Используемая для этой цели площадка делится заграждением на две зоны. Каждая из них рассчита-

на хранение продукции, выпускаемой за один день. Мостовой кран, входящий в состав оборудования цеха, способен «дотянуться» до обеих зон. При



Рис. 9 Пластинчатый конвейер: ввиду больших нагрузок здесь также потребовалось особое решение.



Рис. 10 Мостовой кран также подобран под тяжелые грузы; заграждение разделяет этот участок цеха на две области временного хранения.



Рис. 11 Федерико Вейсс и Франческо Франко очень довольны результатами объединенных усилий.

своей грузоподъемности в 8 тонн, он оснащен двойным захватом, позволяющим поднять два пакета одновременно и переместить их на свободный участок для временного складирования. Процесс складирования полностью автоматизирован. Соответственно другая площадка может быть освобождена оператором вилочного погрузчика. И уже тогда продукция поступает на склад за воротами. В этом заключается немаловажное преимущество: операции по складированию могут выполняться в любое время в течение дня. Две автоматически сворачивающиеся створки ворот, расположенные перед зоной временного хранения, гарантируют, что оператор вилочного погрузчика может попасть на складские площадки только при отсутствии там подъемного крана.

Заключение

Ввиду особенностей Geobloc'a, система вращения, установленная на фирме Special Vibro, требовала большого количества индивидуальных технических решений, включая систему загрузки машины для изготовления блоков, устройство уплотнения, а также транспортировочную и складскую системы. Из-за чрезвычайно больших нагрузок и крупногабаритной продукции, обычные системы не выдерживают предъявляемых требований. Достоинства гармонической вибрации в полной мере раскрываются при реализации данного процесса в производстве изделий на фирме Special Vibro. Испытания, проведенные компанией IFF Weimar e. V., отмечены превосходными результатами уплотнения бетона, особенно для тяжелых изделий. Кроме того, нельзя недооценивать снижение уровня шума на производстве: благодаря шумоизоляционному корпусу, предусмотренному конструкцией этой системы, на производстве отмечено значительное сокращение шума.

Жизнь требует принятия конкретных решений



19-ая выставка и конгресс BIBM

7-10 мая, 2008
Конгресс-центр Хофбург
ВЕНА, АВСТРИЯ

Программа конференции и выставки
8 мая, четверг – 9 мая, пятница, 2008

Основные темы выступлений:

- ЖБИ, проблемы прочности
- ЖБИ, европейские нормы и системы стандартизации
- ЖБИ и социальная сфера
- ЖБИ, технические инновации:
 - новые материалы и добавки
- ЖБИ на центрально- и восточно-европейском рынках
- Строительство домов на основе железобетона
 - безопасно, экономично, ориентировано на удовлетворение потребностей

Лучшие спикеры с мировым именем

Экскурсии на заводы по производству ЖБИ
7 мая, 2008, среда

Осмотр главных достопримечательностей Вены с акцентом на архитектуру города 10 мая, 2008, суббота

Тесное открытое общение с представителями ЖБИ индустрии во время светских раутов в четверг и пятницу.

- посещение галереи Бельведер
- концерт в Венском Доме музыки

Совершенный – значит “монолитный”

Производство колец с днищем для смотровых колодцев компанией Haba Beton в Тайзинге

Адрес

Haba Beton
Johann Bartlechner KG
Langschwert 72
84518 Garching/Германия
Тел.: +49 8634 6240-0
Факс: +49 8634 6240-50
info@haba-beton.de
www.haba-beton.de

Завод Teising
Holzhauser Str. 16
84576 Teising/Германия
Тел.: +49 8633 50964-0
Факс: +49 8633 50964-50
teising@haba-beton.de

Schlüsselbauer Technology
GmbH and Co. KG
Horbach 4
4673 Gaspoltshofen/Австрия
Тел.: +43 7735 7144-0
Факс: +43 7735 7144-55
tatiana.egorova@sbm.at
www.sbm.at

www.perfectsystem.eu

Широко известно, что производство колец с днищем для смотровых колодцев на заказ – это сложный процесс. Каждый элемент имеет свою конструкцию, в связи с чем использование термина “массовое производство” применительно к этому процессу вызывает определенные сомнения. Не так давно в компании Schlüsselbauer Technology GmbH & Co. KG разработали автоматизированный производственный комплекс. Наряду с другими предприятиями бетонной отрасли, расположенная в Тайзинге компания Johann Bartlechner KG (Haba Beton) вот уже более 1,5 лет успешно эксплуатирует этот совершенный технологический процесс. Этого достаточно, чтобы рассмотреть его во всех деталях и попросить владельцев комплекса поделиться своим опытом.

История компании Haba Beton ведет свой отсчет с 1912 года, года своего основания Матиасом Бартлехнером из южной Германии. Уже в то время компания в дополнение к своему основному бизнесу – торговлей углем – производила бетонные трубы. В следующем поколении компания под руководством Йохана Бартлехнера вступила в новую, основную для себя, сферу деятельности – экспедирование грузов, – с которой связывается зарождение ее парка транспортных средств. С 1967 г. к руководству приходит третье поколение – Йохан Бартлехнер и его супруга Жизела. В 1970 г. у них в штате было всего семь человек. С тех пор компания непрерывно расширялась. Сегодня Жизела Бартлехнер и ее два сына, Йохан и Франц, стоят во главе фирмы с 300 сотрудниками, занятыми на семи производственных участках.

Haba Beton производит бетонные и железобетонные трубы различного назначения, кольца, конусы и кольца с днищем для смотровых колодцев, а также коллекторы как на головном предприятии в Гарчинге, так и на заводах в Тайзинге, Айхштеттене и Тухайме (все они расположены в южной Германии), в Гроссштайнберге (около Лейпцига) и в австрийском Нуссдорфе. Еще на одном заводе, принадлежащем семейной компании, расположенном в Тусслинге, стоит производственная линия Otap по выпуску высококачественной бетонной брусчатки. Данное предприятие в настоящее время расширяется – еще один пример модернизации производства в рамках одной компании, осуществляемый в настоящее время. В

ближайшие месяцы пустят вторую производственную линию с новой установкой, которую поставит Masa AG Andernach. И все же, по словам Йохана Бартлехнера, основная продукция компании – это бетонные элементы, которые используются в гражданском строительстве.

Применительно к сектору бизнеса, приходящегося на смотровые колодцы, Haba Beton давно искала возможность повысить качество готовых изделий и создать более благоприятные условия работы для служащих. В 2005 г. компания, наконец, решила оснастить производство комплексом Perfect system, который впервые был представлен на выставке bauma 2004 австрийским поставщиком, компанией Schlüsselbauer Technology GmbH & Co. После детального планирования в Тайзинге открыли новое производство, чтобы создать оптимальную обстановку для эксплуатации абсолютно нового комплекса. Завод был построен летом. В октябре 2005 г. с комплекса сошли первые монолитные кольца с днищем. В этот период Haba Beton тесно сотрудничала с поставщиком системы, фирмой Schlüsselbauer, что привело к успеху обеих сторон.

Пуансон как критический фактор

Взяв за основу кольца с днищем для смотровых колодцев, автор статьи дает обзор полного производственного цикла. Прежде чем приступить к выпуску любого элемента, необходимо провести исследование технических аспектов будущего изделия: отталкиваясь от определения основных параметров, то есть числа, положения и диаметра входных и выходных отверстий, изготавливается точный макет внутренней разводки желобов и водосточных кольца с днищем. Schlüsselbauer разработала для этого необходимое программное обеспече-



Рис. 1 Склад в Тайзинге. В компании Haba Beton, красный цвет означает, что кольцо с днищем выполнено из бетона высокого качества с повышенной удобоукладываемостью (С60/75), а также выделяет товар высшего качества.

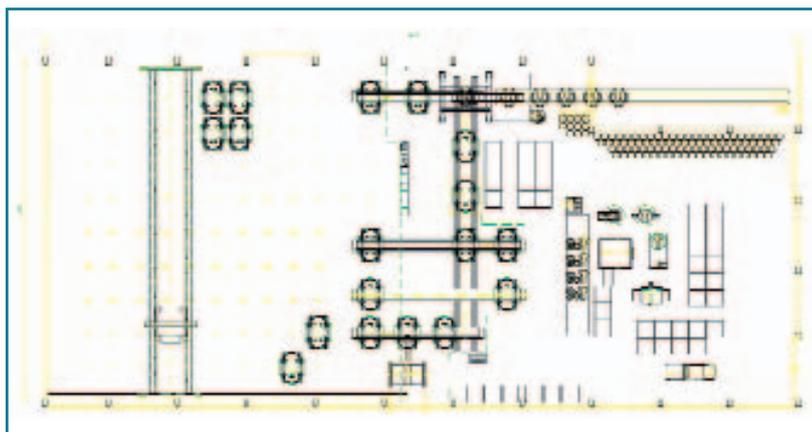


Рис. 2 Схема технологического процесса на заводе Тайзинг. На рисунке представлен участок хранения и обработки пенополистирола, участки приготовления и заливки бетонной смеси, склад, а также участок демонтажа опалубки и доводки изделия.



Рис. 3 Наклейка с детальной информацией об изделии сопровождает кольцо с дном от начала производственного процесса до монтажа на строительной площадке.

ние. Вслед за одобрением проекта клиентом данные передаются в производственный процесс.

В процессе изготовления каждый элемент снабжается наклейкой, содержащей все основные параметры, относящиеся к определенной части смотрового колодца. Эта наклейка также содержит номер позиции, наименование клиента, строительного участка и характеристики бетона.

На первом этапе изготовления колец с дном “Perfect manhole” создается вкладыш из пенополистирола (EPS). В ходе технологического процесса эта деталь служит пуансоном, определяя конечную форму расположения водостоков и желобов. В зависимости от типа, диаметра и положения входных и выходных отверстий может потребоваться разное число вкладышей, которые склеивают вместе, чтобы получить конечный пуансон. Подобный подход позволяет сформировать любую воображимую конфигурацию водостока.

Резка материала осуществляется несколькими “пилами” (фактически, они представляют собой нагретую проволоку, разрезающую материал). Для подгонки по длине на монтажном столе закреплена прямолинейная струна. И все же зачастую необходимо делать дополнительные, более сложные вырезы. Например, в участке контакта с поверхностью кривизной необходимо сочленить изогнутый выход с входным отверстием. Требуемый вырез впоследствии будет доработан в зависимости от высоты, на которой осуществляется сочленение с входным отверстием. Для формирования подобной контактной площадки требуется более сложный режущий инструмент с нагреваемой струной. Данный инструмент оснащается несколькими струнами подходящей формы.

Сложный блок управления передает необходимую информацию на задействованную пилу. На сенсорный экран оператору установки выводится информация для каждой пилы: из какой заготовки необходимо вырезать тот или иной элемент водостока, а также номер позиции кольца с дном, в котором будет размещена данная конкретная деталь. На столе вырезанные детали стыкуются с помощью пистолета для склеивания.

На поверхности рабочего стола имеется окружность, соответствующая внутреннему диаметру

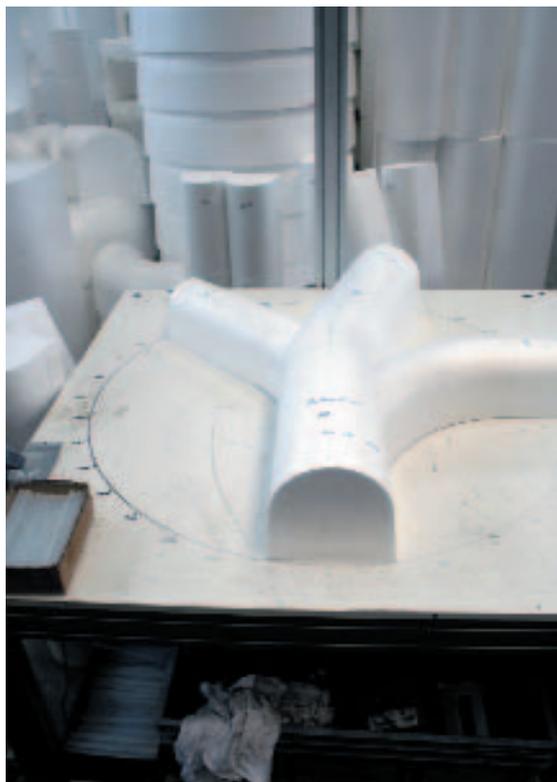


Рис. 4 Участок складирования форм и основных модулей, выполненных из пенополистирола.



Рис. 5 С помощью нагретых струн пенополистирольные элементы нарезаются согласно требованиям – в данном случае, для производства трехмерных, округлых сочленений.

Рис. 6 Стыковка элементов водосточного пуансона.



кольца с днищем, с нанесенной на ней угломерной шкалой так, чтобы можно было визуально контролировать положения отдельных входных и выходных каналов. Для проверки расположения водостока над столом установлена лазерная система, которая проецирует оси водостока на стол. В этом состоит еще одна возможность контроля положения водостоков.

Кроме того, эти пуансоны снабжаются соединительными элементами для подключения труб, которые, в свою очередь, имеют необходимые резиновые уплотнители. В результате заключительная форма пуансона может быть подогнана под любой тип подводки (керамические изделия, бетон и т. д.). Каждый пуансон, изготовленный таким образом, получает номер позиции, соответствующий конкретному смотровому колодцу, а затем поступает на склад временного хранения.

Подготовка опалубки

Производство в г. Тайзинг располагает сотней стальных опалубочных форм, которые подготавливают к приему продукции, выпускаемой за одну рабочую смену: заливке бетонной смеси и последующей сушке. Распалубка проводится по истечении времени сушки, а точнее — через 24 часа, т. е. на следующий день после заливки бетонной смеси. Теоретически опалубку можно снимать уже через семь-восемь часов, но для этого нужно вводить двухсменный график работы.

Стальная опалубочная форма для бетонных колец с

днищем состоит из двух сферических оболочек, установленных на платформе опалубки. Кольца с днищем изготавливают в перевернутом положении. Внутренний сердечник выполнен в виде расширяющегося элемента с примыкающей к нему резиновой облицовкой, что позволяет получить поверхность лучшего качества. Внутренний сердечник имеет форму конуса, а пуансон срезан несколько наискось по отношению к донной части кольца с днищем. Это обеспечивает необходимый уклон данного элемента. Готовый пуансон из пенополистирола (EPS) устанавливается сверху на внутренний сердечник и удерживается на месте центрирующими деталями.

Стыки между пуансоном и стальной формой также скрываются во избежание возникновения нежелательных острых краев в ходе последующих шагов технологического процесса. В принципе, эта мера не является обязательной, просто из соображений качества Haba Beton она вошла в число общепринятых.

Благодаря сенсорному экрану, при подготовке опалубки оператор без труда контролирует систему: соответствующее кольцо с днищем отображается согласно запрограммированной последовательности операций, таким образом, исключены ошибки персонала. Данная мера дает дополнительную возможность проверить положение изделия и размеры водостоков.

Затем в блоке управления всего комплекса определяются дальнейшие технологические операции. Например, имеется возможность полностью подготовить опалубку, и при этом придержать ее, пока не возникнет необходимость в неотложном изготовлении колец с днищем конкретного типа. Блок управления предлагает обрабатывать простые кольца с днищем непродолжительное время, чтобы создать “буфер” для запаса элементов на складе или подготовить промежуточные формы, которые потребуются на более поздней стадии для заливки бетонной смеси иного сорта. Портальный подъемный кран-робот на складе автоматически перемещает опалубочные формы, таким образом, перекладывая донные элементы опалубки на требуемую позицию вместе с опалубкой колец с днищем.



Рис. 7 Открытая опалубочная форма до вставки пуансона.



Рис. 8 Формы транспортируются на цепном конвейере от распалубочного участка к месту сборки опалубки, а затем на участок заливки бетонной смеси.



Рис. 9 Портальный подъемный кран-робот для транспортировки готовой к заливке или загруженной опалубки.

Заливка опалубки

На следующем этапе готовая к заливке бетона опалубочная форма на нескольких цепных конвейерах доставляется к участку заливки бетона. Для изготовления бетонных колец с днищем используется самоуплотняющийся бетон. Бетоноукладчик — это еще одна разработка компании Schlüsselbauer. Ее отличительной особенностью являются два малогабаритных желоба регулируемой длины, установленные на бетоноукладчике.

На первом этапе два желоба вводятся в форму на достаточно большую глубину, после чего подаваемый по ним бетон поступает в опалубочную форму справа и слева от пуансона водостока и поднимается вверх по мере заполнения опалубки. Это минимизирует содержание воздуха в бетоне и предотвращает ликвацию. Кроме того, наличие двух боковых желобов предотвращает попадание укладываемого бетона в центр пуансона. В противном случае пуансон был бы безнадежно испорчен. В зависимости от каждого конкретного изготавливаемого кольца с днищем требуемый объем бетона определяется и дозируется автоматически. В процессе заливки бетона форма совершает плавное возвратно-поступательное движение, что гарантирует однородность укладки смеси. На заливку одной опалубочной формы в среднем уходит две с половиной минуты.

Во время поисков подходящей формулы самоуплотняющегося бетона Haba Beton активно использовала свои внутренние ресурсы, а также консультировалась со специалистами из Мюнхенского Технического Университета. «Прежде всего, наши специалисты должны были научиться работать с самоуплотняющимся бетоном. Конечно, это — еще один тип бетона, не больше, но технологические

свойства материала отличаются от того, с чем мы имели дело прежде, — говорит Йоханн Бартлехнер. — Чтобы избежать протяженных транспортировочных участков, мы смонтировали бетоносмесительную установку непосредственно рядом с точной линией».



Рис. 10 Бетоноукладчик с двумя желобами. Погружение в опалубку желобов препятствует попаданию излишнего воздуха в бетон.



Рис. 11 Конвейер для готовой продукции.



Рис. 12 Станция переворота колец с днищем.

Демонтаж опалубки и доводка кольца с днищем

После сушки порталный подъемный кран-робот в автоматическом режиме доставляет изделия на участок демонтажа опалубки. Один из рабочих вручную удаляет форму и ослабляет крепление в расширяющейся части сердечника, после чего кольцо с днищем свободно извлекается из опалубки. Специальное устройство захвата, предназначенное для этого, переворачивает кольца с днищем и помещает их на конвейер, который транспортирует их на доводочный участок.

На последнем этапе производства извлекается пуансон: с помощью режущей проволоки оператор вырезает “пустоты”. Вслед за этим пенополистирол свободно извлекается. Затем готовые кольца с днищем на конвейере покидают здание цеха. За воротами их укладывают на вилочный погрузчик и доставляют на открытый склад.

Качество

Прочность на стирание колец с днищем Perfect оценивают по Дармштадтскому методу. После 100000 циклов нагрузки степень износа находится в пределах обычного диапазона, зарегистрированного для бетонных труб. Однако после 200000 циклов степень износа монолитных колец с днищем оказалась ниже, чем у колец с днищем с керамической облицовкой. “Возможно, меньший износ связан с исключительно высоким качеством поверхности элемента: так, полностью отсутствуют завихрения, тогда как на стыках облицовки, применяемой в альтернативных изделиях, они были замечены. Качество секций основания, изготовленных по нашей технологии, действительно, очень высоко. Но нам все же предстоит еще много работы, чтобы увеличить объем про-

даж. Конечно же, наша цель убедить заказчика остановить свой выбор на наших кольцах с днищем Perfect, — говорит Йоханн Бартлехнер. — Обычная технология изготовления оказывается зачастую слишком трудоемкой и связана с большим физическим и эмоциональным напряжением сотрудников, занятых в производстве. Она содержит в себе массу источников ошибок и, в большинстве случаев, при реализации водостока сложной геометрии уже не обойтись без дополнительных работ на строительной площадке. Также наклонные входные и выходные отверстия нельзя изготовить методом виброуплотнения, используемым в случае с сердечником кольца смотрового колодца. Их потом приходится высекать вручную с последующей доводкой поверхности. Все эти моменты говорят в пользу монолитного производства, — добавляет Йоханн Бартлехнер. — До сих пор, все наши поставки осуществлялись из Тай-зинга, что, конечно, ограничивает охват рынка нашей продукцией. Но мы уже думаем об инвестициях в новую производственную линию на одном из наших заводов”.

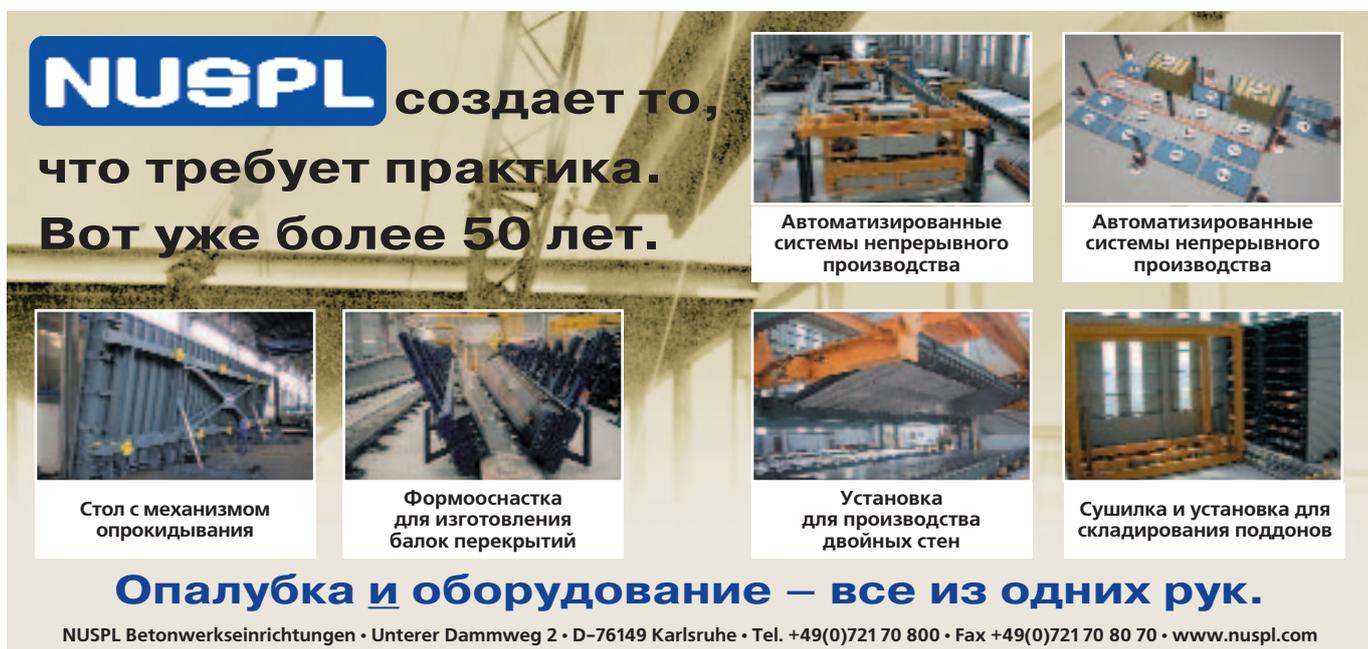
“Предлагая такое высокое качество, мы, несомненно, сможем привлечь к себе новых клиентов из других областей Германии”, — говорят в заключение члены семьи Бартлехнер.

Заключение

Качество поверхности действительно очень высоко, и его нельзя сравнивать с качеством колец с днищем, изготовленных по обычной технологии. Опять-таки, посетители bauma 2007 с большим интересом подходили и изучали оборудование компании Schlüsselbauer, австрийского поставщика, который отвел для демонстрации колец с днищем Perfect отдельный большой стенд.

Дата	Место	Событие	Информация
20 - 22.11.2007	Москва, Россия	CONTECH 2007	www.con-tech.ru
20 - 23.11.2007	Ханой, Вьетнам	Con-Build Vietnam 2007	www.conbuild-vietnam.com
24 - 27.11.2007	Алжир, Алжир	SITP 2007	www.salontp.com
25 - 29.11.2007	Дубай, ОАЭ	BIG 5 Show	www.dmgdubai.com
06 - 07.12.2007	Вена, Австрия	Engineering Days	www.saa.at
19 - 21.12.2007	Лахор, Пакистан	Advances in Cement Based Materials & Applications	www.concrete.org/EVENTS/EventResults.asp
22 - 25.01.2008	Лас-Вегас, США	World of concrete	www.worldofconcrete.com
22 - 25.01.2008	Познань, Польша	BUMASZ & BUDMA	www.budma.pl/de www.bumasz.pl/de
21 - 23.01.2008	Нью-Дели, Индия	BMCT	www.bmctexhib.com
05 - 08.02.2008	Новосибирск, Россия	StroiSib	www.sibfair.ru
07 - 09.02.2008	Денвер, США	MCPX	www.mcp.org
12 - 14.02.2008	Ульм, Германия	52. BetonTage	www.betontage.de
12 - 15.02.2008	Самара, Россия	SamaraBuild Spring	www.buildsamara.ru
17 - 21.02.2008	Москва, Россия	Stroytech	www.stroytekh.ru/defaulteng.stm
17 - 21.02.2008	Москва, Россия	Betonex	www.betonexpo.ru
19 - 22.02.2008	Киев, Украина	KievBuild	www.kievbuild.com
19 - 22.02.2008	Новосибирск, Россия	StroiSib	www.sibfair.ru
21 - 23.02.2008	Лос-Анджелес, США	International Roofing Expo	www.theroofingexpo.com
21 - 24.02.2008	Лодзь, Польша	Interbud	www.interservis.pl/?l=en
01 - 31.03.2008	Алматы, Казахстан	BuildExpo Kazakhstan	www.intexpo.com

NUSPL создает то, что требует практика. Вот уже более 50 лет.





Автоматизированные системы непрерывного производства



Автоматизированные системы непрерывного производства



Стол с механизмом опрокидывания



Формооснастка для изготовления балок перекрытий



Установка для производства двойных стен



Сушилка и установка для складирования поддонов

Опалубка и оборудование – все из одних рук.

NUSPL Betonwerkseinrichtungen • Unterer Dammweg 2 • D-76149 Karlsruhe • Tel. +49(0)721 70 800 • Fax +49(0)721 70 80 70 • www.nuspl.com

Возможности дозирования порошковых пигментов

Авторы



Дипл. инж. -экон.
Фолькер Вюршум
Генеральный директор
Wuerschum GmbH



Дипл. инж. Алексей Бабель
Проектирование и экспорт

Адрес

Wuerschum GmbH
Hedelfinger Strasse 33
73760 Ostfildern / Германия
Тел.: +49 711 44813-0
Факс: +49 711 44813-110
info@wuerschum.com
www.wuerschum.com

Существует много различных способов автоматического дозирования цветных порошковых пигментов, которые уже долгое время успешно применяются на многих бетонных заводах. Появление на рынке новой установки для дозирования порошковых красителей типа FLEX 70 от компании Вюршум ГмБХ расширило способы и возможности применения цветных пигментов. Это не означает, что старые, испытанные временем системы канут в Лету. Напротив, производители бетона получили возможность выбирать на и более выгодный и удобный для себя способ дозирования.

Самый простой способ дозирования — поместить один или несколько шнековых дозаторов (рис. 2) вокруг весов непосредственно над бетоносмесителем (рис. 1). После взвешивания партия пигмента разгружается в смеситель под воздействием силы тяжести. Разгрузку также можно производить на скиповый подъемник или ленточный транспортер, но такие способы дозирования приводят к существенному пылеобразованию. Разгрузка непосредственно в смеситель — оптимальный по цене и износу оборудования вариант. Единственным недостатком такой системы является то, что рабочая площадка должна находиться над смесителем, что может вызвать трудности при подаче на нее (наверх) пигмента.

Разгрузка под воздействием силы тяжести также проблематична и в случае соединения одной дозирующей установки с двумя смесителями, так как в этом случае оборудование должно помещаться достаточно высоко, чтобы в разгрузочных рукавах или трубах создавался необходимый напор и тем самым исключалось зависание пигмента.

Если же дозирующая система устанавливается на уровне земли — например, при подаче пигмента сразу в несколько бетоносмесителей, достаточ-

но далеко удаленных друг от друга, или при использовании биг-бэгов и вилочного погрузчика — пигмент приходится принудительно подавать в



Рис. 1 Весы для порошковых продуктов тип PW 100 с разгрузкой под собственным весом непосредственно в бетоносмеситель.



EXACT 2500
производство труб

EXACT 2500
производство труб
для придорожных сетей

EXACT 2500
производство высоких шахт

SCHLUSSELBAUER
Технология для человека

Производственные установки для изготовления труб, элементов шахтных систем, колец и специальных деталей



Рис. 2 Шнековые питатели для дозирования порошковых пигментов из биг-бэгов в весоизмерительную емкость.



Рис. 3 Емкости-смесители типа MDI 1000 и MDI 2000 используемые для окрашивания черепицы, Флорида/США.



Рис. 4 Весы для взвешивания жидких пигментов типа KFW, каждые с тремя цилиндрами.

смеситель. До сегодняшнего дня существовал единственный способ — порошок пигмент смешивался с водой и в виде жидкой суспензии перекачивался дальше при помощи насоса. С начала 80-х годов применяются емкости-смесители, в которых перемешивается с водой содержимое целого биг-бэга. Из нескольких таких емкостей (рис. 3) пигмент автоматически подается в разные бетоносмесители, и дозирование осуществляется при помощи электронных весов для жидкостей (рис. 4). И сегодня такой способ дозирования очень популярен на предприятиях, где требуются большие объемы цветного пигмента. В начале этого года фирма Вюршум поставила одному из крупнейших производителей кровельной черепицы во Флориде подобную установку с восемью баками-смесителями. Недостатком такой системы является то, что пигменты, неиспользуемые в течение какого-то времени, тем не менее должны постоянно циркулировать и перемешиваться во избежание их засыхания.

В 90-х годах компания Вюршум разработала установку по сухому-жидкому дозированию, которая позволяет устранить проблему засыхания, так как пигмент дозируется партиями в сухом виде

(рис. 5). При этом строго необходимое количество порошка взвешивается и смешивается с водой непосредственно перед подачей в бетоносмеситель (рис.



Рис. 5 Установка для дозирования и смешивания с водой порошковых пигментов типа TFW 90 с четырьмя шнековыми питателями типа PB 120, установленная на фирме Armstrong в Великобритании для окрашивания тротуарной плитки.



PRECISE
производство труб

MAGIC
производство труб

RINGMASTER
производство специальных
продуктов

BIGEXACT
производство труб

TOPFORM
производство колец с днищем

TRANSEXACT
система транспортировки
и складирования

Возврат инвестиций

Schlüsselbauer Technology GmbH & Co KG • e-mail: sbm@sbm.at • www.sbm.at



Рис. 6 Установка для дозирования и смешивания с водой порошковых пигментов типа TFW 90.



Рис. 7 Пневматическая система для дозирования порошковых пигментов типа FLEX 70, используемая на смесительной установке фирмы Kniele в Румынии для окрашивания черепицы.

6). Использование такой системы позволяет подавать пигмент на большие расстояния (до 100 м), что во многих случаях делает возможным использование одной дозирующей установки для нескольких бетонных заводов. Изначально использовались системы только с одной весоизмерительной емкостью, но со временем были разработаны другие варианты с промежуточными и резервными емкостями, способными обслуживать одновременно несколько смесителей и сделавшими возможным применение Color-Mix (смешивание пигментов нескольких цветов при одном замесе).

Разумеется, при разработке рецептуры бетона следует учитывать количество воды в растворе пигмента, как, впрочем, и при дозировании любых других растворов.

Чтобы удовлетворить требования клиентов, работающих исключительно с сухими порошковыми пигментами, были разработаны установки с пневматической подачей. В основе таких систем лежит тот же принцип, что и в пневматических установках для дозирования гранулятов и компактированных пигментов, вошедших в обращение в 90-х годах, а именно, пигменты взвешиваются в весоизмерительной емкости, подвешенной на тензодатчиках, и при помощи сжатого воздуха подаются в бетоносмеситель. Благодаря активному развитию пневматических установок и большому опыту, стало возможным появление на рынке пневматических систем для дозирования порошковых пигментов (рис. 7) с тем же КПД, что и у установок для гранулята.

Хотя гранулят обладает хорошими техническими характеристиками (например, хорошей текучестью), в будущем возможно его применение лишь со специальными установками для гранулята. Работа с гранулятами позволяет увеличить расстояние от дозатора до смесителя, а также уменьшить продолжительность рабочего цикла. Кроме того, возможность подачи партии пигмента в смеситель из фильтра-циклона (рис. 8), располагаемого непосредственно над бетоносмесителем, существует только при использовании гранулята.

Не стоит забывать и о двух других важных особенностях пневматической подачи порошковых пигментов. Во-первых, работа с порошками требу-

ет применения фильтра для улавливания пыли, а сам смеситель во избежание пылеобразования должен быть по большей части закрытым. Во-вторых, при использовании пневматической системы необходим компрессор с осушителем для подачи сухого сжатого воздуха.

В заключение надо сказать, что использование пневматических установок для дозирования порошковых пигментов существенно расширяет возможности применения недорогих порошковых красителей. Тем не менее, в каждом отдельном случае важен индивидуальный подход, который позволит подобрать оптимальную комбинацию, экономичную, удобную в обслуживании и отвечающую всем производственным требованиям.



Рис. 8 Фильтр-циклон для гранулированных пигментов типа CF 40, используемый на одном из смесителей на фирме Jessor в Южной Африке при окрашивании черепицы.

Измерение вязкости самоуплотняющегося бетона в бетоносмесителе

○ **Viscprobe™**, представленный компанией **Couvrot**, измеряет сопротивление перемещению шарообразного зонда, погруженного в бетон и движущегося с различной скоростью. Это устройство обеспечивает оценку вязкости бетона и особенно хорошо подходит для работы с СУБ (самоуплотняющимися бетонами), т. е. для определения степени удобоукладываемости бетона и его консистенции, которая зачастую выражается величиной подвижности бетонной смеси, определяемой по осадке конуса.

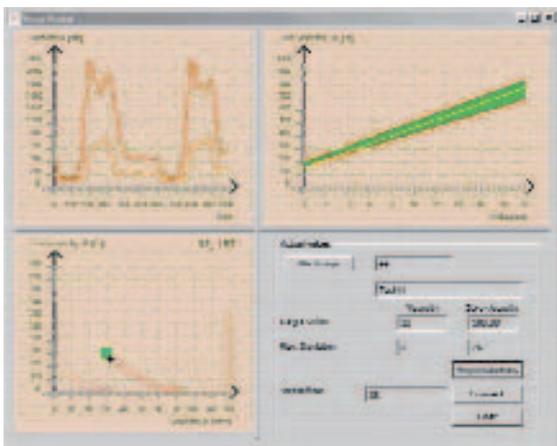


Рис. 1 Изображение процесса приготовления замеса в реальном масштабе времени, кривая Бингема, диаграмма зависимости пороговой величины от динамической вязкости. Зеленый цвет означает, что реологические параметры находятся в пределах заявленных допусков. Замес СУБ обладает необходимой эластичностью и готов к отгрузке.

Измерения проводятся в бетоносмесителе, в который встраивается реометр, выдающий количественную индикацию пороговых величин и динамическую вязкость бетона в ходе замеса. Дисплей реологических параметров, работающий в реальном масштабе времени, обеспечивает должный контроль тщательно подготовленных смесей путем сравнения их параметров с пороговыми величинами, в том числе динамической вязкости со справочными величинами.

Если эти параметры находятся в допустимых пределах, дисплей окрашивается в зеленый цвет, информируя оператора, что текущий замес СУБ можно выгружать.

Если комбинация пороговых величин и динамической вязкости выходит за приемлемый диапазон, индикация комбинации данных двух параметров, сведенных в отдельную графу, указывает на причину ошибки, ведущую к неудовлетворительной удобоукладываемости, т. е. на данные пропорций воды, химических веществ, мелкого заполнителя...

В планетарном смесителе за достижение этих параметров отвечает один единственный Viscprobe, закрепленный на смесительной звездочке, что достигается благодаря непрерывно меняющейся скорости эпициклоидального движения. В бара-



Рис. 2 Viscprobe, установленный на смесительной звездочке планетарного смесителя Couvrot емкостью 1,5 куб. м на предприятии SBP (Samer – Франция).

банном смесителе (круговое движение) на двух разных радиусах устанавливаются два зонда.

Viscprobe также может использоваться в качестве “Суперваттметра”. Фактически измеренное усилие есть, главным образом, сопротивление движению вперед, которое является функцией консистенции бетона и не зависит от трения лопат облицовочные пластины, эффективности редуктора и двигателя или от других факторов, способных ухудшить точность широко распространенного ваттметра с тем результатом, что оно едва ли позволит определить бетон класса СУБ.

Измерительная электроника размещается в верхней части зонда, в бетон погружается только шарообразный зонд из износостойкой стали. Viscprobe по своим свойствам представляет довольно надежный инструмент.

Viscprobe передает сигналы по модему на ПК, т. е. его можно без труда установить в большинстве промышленных планетарных или барабанных смесителей.

Viscprobe открывает двери онлайн-контролю внутри смесителя на предмет удобоукладываемости СУБ, что позволит избежать или ограничить численность регуляторов уровня, которые устанавливаются сегодня на автобетономешалки.

Помимо Hydroprobe II® (микроволновый аппарат контроля влажности в песке на этапе дозирования) и Orbiter® (микроволновый аппарат контроля влажности в бетоне на этапе приготовления замеса), Viscprobe дополняет собой ряд контрольно-измерительных приборов Couvrot, предназначенных для контроля стабильности процесса производства высокотехнологичного бетона на заводах, выпускающих товарную бетонную смесь, а также для заводов сборного железобетона.

Адрес

Couvrot Skako group
Z.A. Ravennes les Francs
B.P. 50024
59588 Bondues Cedex/
Франция
Тел.: +33 320 244 413
Факс: +33 320 709 615
Contact@couvrot.com
www.couvrot.com

CSi-Diamond

Новая технология закаливания (цементации), предложенная немецкой компанией Rampf

Адрес

Rampf Formen GmbH
Alzheimer Strasse 1
89604 Allmendingen/
Германия
Тел.: +49 7391 505-0
Факс: +49 7391 505.140
info@rampf.de
www.rampf.com

В марте 2007 г. в немецком городе Аллмендинген открылся новый центр закаливания компании Rampf Formen GmbH. Предприятие сумело в очередной раз усовершенствовать процесс закаливания, найдя новое техническое решение, позволяющее значительно повысить износостойкость форм. Церемонию официального открытия установки для цементации посетила госпожа доктор Аннет Шаван, федеральный министр образования и научных исследований.

Производителю в полной мере удалось увеличить износостойкость своего продукта. Формы, несущие лого CSi-Diamond, имеют значительно возросший срок службы. Фирма Rampf Formen,

ставшая в очередной раз пионером в строительстве форм для бетонной индустрии и с новым видом закаливания, предлагает своим потребителям инновационное решение, дающее на фоне постоянно растущих цен на сталь преимущество, от которого выигрывают производители, независимо от географического расположения производства и имеющихся в их распоряжении инертных материалов. Усовершенствование форм для бетонной продукции — это особая задача, которую Rampf вместе со своими партнерами успешно решает изо дня в день.

В 1990-е гг. компания Rampf, исходя из имеющихся систем цементации, разработала и вывела на рынок процесс CSi. Проведя доскональные испытания в тесном сотрудничестве с Betriebsforschungsinstitut (BFI), Rampf разработала технологию CSi-Diamond, которая позволяет достигать степени закалки до 68 HRC. Новая технология пригодна для большинства форм для брусчатки или строительного камня. Серии испытаний на долговременную износостойкость с влажным кварцевым песком показали, что высокоабразивный гравий, щебенка или другие вещества не оказывают существенного влияния на поверхность формы. Введение новых систем закаливания в технологический процесс на заводе в Аллмендингене гарантирует беспрецедентное качество в серийном производстве. Новые формы вызвали большой интерес у посетителей строительной выставки Bauma в Мюнхене.

Рис. 1 Ахим Рампф, совладелец компании, приветствует гостей на церемонии открытия.



Рис. 2 Новая установка для цементации CSi.



Образование и научные исследования — основа технического прогресса

В своем выступлении госпожа Др. Аннет Шаван затронула три вопроса: корпоративная история Rampf и разработка новых технических решений в области закаливания, профессионально-техническое обучение и текущая научно-исследовательская работа. Госпожа Др. Шаван подчеркнула важность инноваций и особое значение тесного сотрудничества между исследовательскими институтами и среднеразмерными компаниями. Любая НИОКР всегда должна фокусироваться на практическом применении, и тут без тесного сотрудничества просто не обойтись. Обучение персонала — это основа успешного будущего любой компании. “Поэтому мне особенно приятно вручить свидетельства о присвоении квалификации молодым специалистам, которые присутствуют здесь сегодня”, — сказала госпожа Др. Шаван.

Коренная модификация существующих продуктов

Поиски модификаций технологии и продукции в компании Rampf стимулируются и в других не менее интересных областях: радиолокация и технология производства. Доктор Маркус Глюк (управляющий директор технического центра Technolo-



Рис. 3 Федеральный министр госпожа Dr. Аннет Шаван.

gie Centrum Westbayern в Нордлингене, Германия) представил проектную ассоциацию, куда входит компания Ramprf, ее партнеры и немецкие институты. Данная ассоциация обладает значительным потенциалом по ряду отправных позиций для серии разработок. Радиодиагностика, усовершенствованный виброанализ с сетью датчиков или RFID (радиочастотная идентификация) для оптимальной производственной логистики, без сомнения, в скором времени войдут в сферу практического применения. Обладая высоким инновационным потенциалом, Ramprf Formen GmbH также обеспечивает развитие региона и предоставляет гарантии занятости населения.

Международная деятельность

Ramprf Formen GmbH была создана в 1926 г. усилиями Франца Рампфа-старшего. За прошедшие десятилетия компания выросла в производителя высококачественных форм с крепкими позициями на международном рынке. Сегодня это семейная компания, теперь уже в своем третьем поколении, с численностью штата более 600 человек по всему миру, которую возглавляют совладельцы компании Ахим, Бертольд и Роланд Рампф.

ПРОПАРОЧНЫЕ КАМЕРЫ:

ДЛЯ КАЖДОЙ СИТУАЦИИ - ПОДХОДЯЩИЙ СИСТЕМНЫЙ ВАРИАНТ



Изготовленные из оцинкованных листов и подетально оцинкованных элементов - всегда надежная защита поверхности



Система крепления
ROTHO CLIP-IN™

Пропарочные камеры с системой циркуляции воздуха и регулятором влажности



С системой контроля статики для сейсмоопасных регионов



**Выставка ИССХ 2007
5 – 6 декабря 2007 г.
гостиница Пулковская
Санкт-Петербург.**

ROTHO

ROTHO Robert Thomas Wandl und Helmutwiese GmbH K 1a KG - Fröhenstraße 13 - 51790 Mönchengladbach/Germany
Tel.: +49(0)2735/788 543 - Fax +49(0)2735/788 559 - Internet: www.rotho.de - e-mail: info@rotho.de

Представительство в России: ООО ПРИМО, ул. Звездная, 7, корп. 2, офис 406, 143900 Балашиха, Московская обл., Россия, тел. +7 495 585 06 24, факс +7 495 543 79 80, e-mail: scs@primo.ru

Оптимальное решение для фиксации пакета в отрасли строительных материалов

Адрес

Sander GmbH & Co. KG
Postfach 20 16 63
42216 Вупперталь/
Германия
Тел.: 0202 4599-0
Факс: 0202 4599-199
info@sander-online.de
www.sander-online.de

● Большинство компаний, занятых в отрасли строительных материалов, в своей работе используют обвязку, которая гарантирует безопасную транспортировку изделий и целостность кромок ценных строительных материалов. Расположенная в Вуппертале компания Sander предлагает машины для горизонтальной и вертикальной обвязки различных конструкций, которые идеально подходят для решения этой задачи, и, конечно же, со штампом качества “Made in Germany”.

Применение горизонтальной обвязочной машины vario master 9494 (рис. 1), позволяет обвязывать пакеты высотой от 120 мм, считая от верхней точки вала рольганга. В очередной раз оптимизировали конструкцию обвязочной коробки вместе с жесткой рамообразной кареткой, что дало снижение веса при той же жесткости, а также позволило получить очень короткую продолжительность цикла. Обвязочная коробка приводится в движение проверенным временем тормозным редукторным двигателем с высокими эксплуатационными характеристиками. Скорость перемещения коробки возросла на 25%, что опять же способствовало сокращению времени цикла обвязки. В зависимости от типа поддона и схемы обвязки через машину может проходить до 100 поддонов в час.

Все машины серии vario master 9494 имеют жесткую и компактную стальную конструкцию. Благодаря наличию модульной рамы, монтаж машины может выполняться практически в любом месте без устройства фундамента. Модульная конструкция

горизонтальной обвязочной машины обладает сразу несколькими преимуществами: даже самые уникальные по конструкции машины, изготавливаемые под индивидуальный заказ, будут поставлены в самые короткие сроки. Инвестиционные расходы сравнительно меньше, да и низкое энергопотребление способствует удержанию эксплуатационных расходов на минимуме.

Обвязочные машины, щадящие края

Вертикальная обвязочная машина vario master 9470 А-1/0-0 превосходно обвязывает пакет изделий, расположенный на стандартном или специальном поддоне, а также в контейнере (рис. 2). Жесткая двухпорная конструкция данной вертикальной обвязочной машины выполнена из стального профиля, обладающего высоким сопротивлением изгибу и кручению. Ширину и высоту портала можно настроить под определенное применение. Имея закрытую конструкцию каретки обвязочной ленты и телескопическую конструкцию арки ленты, которая при необходимости дополняется байонетной кареткой, данная машина предлагает изготовителям строительных материалов с большими объемами производства воспользоваться обвязочной лентой из экологически чистого и недорогого полиэстера (ПЭТ) с разрывным усилием 12 кН. Обвязочная головка GS-41 расположена на верхней жесткой перекладине и может, таким образом, перемещаться, с соблюдением норм безопасности и точности, вверх до требуемой высоты пакета.

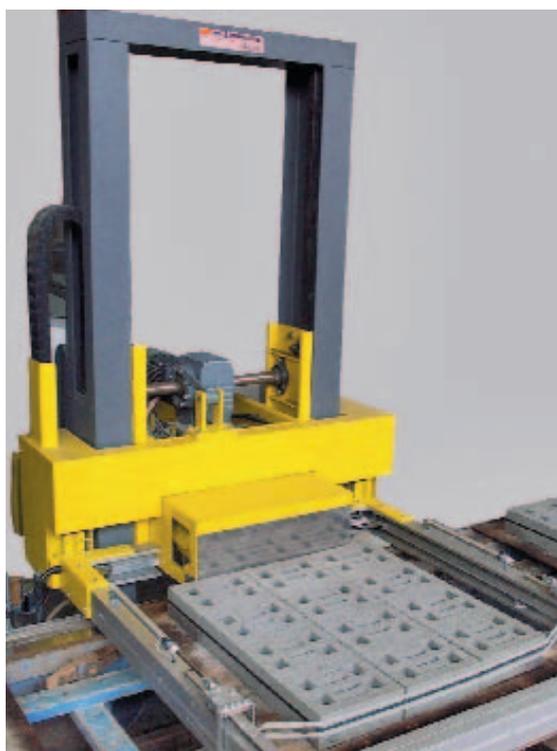


Рис. 1 Линейка обвязочных машин “vario master 9494” задает стандарт в сфере упаковки строительных материалов.



Рис. 2 Вертикальная обвязочная машина vario master 9470 превосходно обвязывает пакет изделий, расположенный на стандартном или специальном поддоне, а также в контейнере.



Рис. 3 Новая вертикальная обвязочная машина vario master 9441 AV-4/0-1 находит применение не только в отрасли производства строительных материалов.

Быстрое и точное перемещение высокопроизводительной обвязочной головки GS-41 было бы невозможно без тормозного редукторного двигателя. Контактный выключатель гарантирует оптимальное положение системы обвязки по отношению к размещению пакета. В зависимости от применения наличие активного пневмоцилиндра позволяет установить компенсатор натяжения обвязочной ленты, который обеспечивает оптимальное натяжение, особенно в ответственных случаях.

Обвязочная головка GS-41 способствует высоким показателям усилия в сварном соединении и прочности скрепления обвязочной ленты и характеризуется большими интервалами между циклами технического обслуживания. Сварка ленты в данном случае реализуется методом сварки вибротрением. Эксплуатация машины безвредна для окружающей среды. Дорогие и сложные фильтры и вытяжные системы, которые обычно необходимы для поглощения или устранения токсичных газов, обусловленных горячей сваркой полиэфирной ленты, здесь не нужны.

Высокопроизводительные обвязочные системы под пластиковую и стальную ленту

Высокопроизводительные обвязочные головки GS-41 НТ (НТ расшифровывается как High Tension, с высоким натяжением) развивают усилие натяжения более 6000 Ньютон (усилие натяжения стандартных систем не превышает 4000 Н). В комбинации с высокоэффективной обвязочной лентой из полиэстера размером 19 x 1,27 мм и разрывной нагрузкой 12 кН вертикальные обвязочные машины серии vario master 9470 находят различные варианты применения в строительной отрасли.

Новая вертикальная обвязочная машина vario master 9441 AV-4/0-1 — это эргономичная и надежная, полностью автоматическая машина со встроенным компрессором (рис. 3). Машина оснащена гидравлическим прессом, что позволяет сжимать пакеты с изделиями из известняка или автоклавированного азрированного бетона с нагрузкой до 10 кН без риска повредить изделия. Противоположная сторона пакета сжимается при обвязке, это означает, что в отличие от поэтапной обвязки любые смещения материала в пакете исключены.

В зависимости от выбора обвязочной головки

vario master 9441 может выполнять обвязку ПЭТ-лентами типов Poliflex PP и Tensium® шириной 10, 12, 16 и 19 мм со сваркой трением или стальными лентами (Dynaflex® Normal-, Megadyne® НТ шириной 13 и 16 мм) с трехслойным обжимным соединением без рукава. Обвязочная система располагается сбоку от изделия, подлежащего обвязке. Имеется также двухголовочный вариант машины с малым объемом технического обслуживания. Байонетная каретка с количеством защепок, соответствующим числу лент, сокращает число отдельных перемещений, а значит, и сберегает массу времени. Вертикальная обвязочная машина 9441 пригодна для установки как на приводном, так и на бесприводном конвейере. За час работы четырьмя вертикальными лентами можно обвязать до 75 пакетов.

Автомат для обертывания в растягивающуюся пленку WS 46, работающий полностью в автоматическом режиме, — это высокоэффективная машина кругового действия, которая находит применение не только в строительной промышленности (рис. 4). Данная машина для обвязки поддонов с продукцией идеальна как для применения в качестве автономной системы, так и для оснащения упаковочных линий. Она оборудована автоматическим устройством для ориентации пленки и отсечным устройством. В опционе еще предлагается сварочный аппарат. Встроенная система предварительного натяжения позволяет растянуть пленку до 200%. Это значит, что с ее помощью можно зафиксировать и обезопасить даже легкие и неустойчивые изделия, а также изделия с острыми краями. Кроме того, расход растягивающейся пленки при этом снижается максимум на 30%. Высота изделий на поддоне замеряется при помощи фотоэлемента.



Рис. 4 Автомат для обертывания в растягивающуюся пленку WS 46 — это высокоэффективная машина кругового действия, которая находит применение не только в строительной промышленности.



Фото: Schluesselbauer



Фото: AME



Фото: Besser

21 - 27 апреля 2008 г.



Германия



Фото: FRIMA



Фото: BFS Blaubeuren



Фото: Nordimpianti

БЕТОННОЕ ПРОИЗВОДСТВО: ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

Международный
технический семинар

В программе:

- 3 дня семинарских занятий
- 4 поездки на современные бетонные заводы
- Экскурсионная программа
- вручение международных сертификатов

Организаторы:



Информационные партнеры:



Подробная информация на сайте www.bauverlag.ru
 Тел.: +7 (495) 660-18-53,
 E-mail: bft@bauverlag.ru
 Факс: + (495) 913-21-50