

Echo Precast Engineering NV, 3530 Хаутхален, Бельгия

# Технология «линейного отслеживания» – гарантия высокой точности производства многопустотных плит

■ Кристиан Ян, CPI, Germany

Компания Contiga A / S, расположенная в Тинглеве на юге Дании, выводит производство многопустотных плит на новый уровень с помощью машин и оборудования от Echo Precast Engineering. Впервые используется совершенно новая технология «линейного отслеживания», которая предусматривает нанесение плоттером SmartJet отметки в виде отдельной контрольной точки на плите. Таким образом, многоугольный пильный станок MAS может придавать плитам любую геометрию с высочайшей точностью. В результате получается многопустотная плита, отвечающая современным требованиям в части функциональности и точности подгонки.

Contiga A/S (группа компаний HeidelbergCement Group) имеет более 35000 м<sup>2</sup> производственных площадей и является одним из крупнейших заводов в Скандинавии, который выпускает высококачественные сборные железобетонные элементы и многопустотные плиты для строительства зданий. Компания, штаб-квартира которой находится в Тинглеве на юге Дании неподалеку от границы с Германией, также поставляет свою продукцию в соседнюю страну, которая является высококонку-

рентным рынком. Помимо качества и цены, важную роль в конкурентной борьбе играют надежные и эффективные производственные мощности, которые позволяют поставлять необходимое количество изделий в короткие сроки.

В рамках следующего шага навстречу четвертой промышленной революции, которая заключается в повышении эффективности собственного производства многопустотных плит и, как следствие, экономии затрат, руководство приняло решение инвестировать в высокоавтоматизированные производственные технологии. Поставщиком оборудования было выбрано всемирно известное машиностроительное предприятие Echo Precast Engineering (группа компаний Progress Group) из бельгийского Хаутхалена.

«Нам был нужен поставщик, который мог бы предложить надежное, качественное обслуживание и поддержку, а также инновационное стандартизованное проектирование оборудования на основе испытанных и проверенных технологий. Именно поэтому мы выбрали Echo Precast Engineering», – говорит Карстен Ревец, генеральный директор Contiga A/S., объясняя свой выбор.



Автоматический плоттер SmartJet, машина для всасывания бетона с пильным модулем «двойного реза» и пила по бетонной смеси (FCS) работают вместе на производственной линии шириной 2,4 м



Автоматический плоттер для производственных линий шириной 2,4 м оснащен недавно разработанной технологией «линейного обнаружения» от Echo Precast Engineering, которая обеспечивает высокую точность при нанесении маркировки для распилов

### Универсальный aspirator для бетона

После постановки задачи, осмотра производственных цехов и подробных консультаций был составлен список необходимого оборудования и утверждены сроки поставки, сборки и ввода в эксплуатацию: в объем поставки вошел универсальный aspirator для бетона (CA) для Contiga, производственные станды различной ширины, автоматизированная пила для свежесформованного бетона (FCS), способная разрезать свежесформованные поперечные балки, многоугольный пильный станок MAS и два автоматических плоттера SmartJet, один из которых (2,4 м) оснащен новой технологией «линейного отслеживания» с УФ-чернилами, которая позволяет значительно повысить точность маркировки на многопустотных плитах и последующую фрезерную обработку разрезов, отверстий и углублений. Вышеупомянутые машины в некоторых случаях также предназначались для замены устаревшей техники. Поставка осуществлялась в три этапа: сначала универсальный aspirator для бетона прибыл на завод в Тинглеве. При желании машину можно использовать на всех существующих производственных стандах Contiga для изготовления многопустотных плит шириной как 1,2 м, так и 2,4 м.

Компания Echo Precast Engineering смогла удовлетворить требование универсальности машины, разработав две базовые рамы разной ширины: одна из двух рам подходит для стандов шириной 1,2 м, а другая – для стандов шириной 2,4 м. В зависимости от текущих требований aspirator для бетона размещается и монтируется на той или иной раме и затем может использоваться на стенде соответствующей ширины.

### Удаление бетонной смеси из углублений и чистка контактных поверхностей

Aspirator для бетона используется для удаления бетонной смеси с участков, которые плоттер ранее отметил на

плитах, в частности углублений или отверстий. Машина также удаляет бетон с участков плиты, на которых должна быть обнажена арматура, например, чтобы использовать ее в качестве стыковочной арматуры с целью конструктивного соединения элементов на стройплощадке. Наконец, aspirator используется для очистки и удаления излишков бетона с поверхностей вырезов или из зазоров между двумя прилегающими друг к другу плитами на производственном стенде.

Для выполнения вышеупомянутых задач машина оснащена поворотным рычагом со всасывающим патрубком и соответствующим насосом, который по шлангу перекачивает бетонную смесь в контейнер для отходов. Этот специальный контейнер, изготовленный по индивидуальному заказу, вмещает 2000 литров смеси. Он опорожняется с помощью мощного вилочного погрузчика, который поднимает контейнер за предусмотренную для этого подъемную проушину и затем устанавливает обратно на машину.

Благодаря пружинной подвеске оператор может свободно перемещать aspirator в продольном и поперечном направлении. Платформа, на которой оператор перемещается вместе с соплом во время процесса всасывания, также регулируется по высоте: расстояние между платформой и пустотной плитой или производственным стендом может быть увеличено или уменьшено, что гарантирует высокую эргономичность эксплуатации.

### Пила для выполнения пропилов

Aspirator для бетона на заводе Contiga оснащен новаторской функцией: спереди поперек направления движения на каждой из двух опорных рам дополнительно установлена так называемая «пила двойного реза». Этот пильный станок может делать пропилы в бетонной смеси под углом 90° и глубиной до 20 см. Компания Contiga выполняет эти пропилы на участках плит перекрытия, где впоследствии плита крепится к элементу стены во время





Пила по бетонной смеси FCS выполняет продольные разрезы в свежеложенном бетоне



Бетоноотсасывающий агрегат оснащен всасывающим патрубком и сопряженным насосом, который перекачивает бетонную смесь по шлангу в контейнер для отходов. На передней панели станка расположен дополнительный модуль «двойного реза»

сборки на стройплощадке. Пила двойного реза распилывает бетон только в верхней половине многослойной плиты; нижняя половина, где находится арматура для предварительного напряжения, остается нетронутой. После этого оператор удаляет остатки бетонной смеси вручную или с помощью аспиратора для бетона. На втором этапе, после затвердения бетона пила распилывает плиту на части.

Пилы двойного реза на опорной раме аспиратора для бетона запитаны непосредственно от аспиратора для бетона.

**Пила для бетонной смеси FCS также способна выполнять рез через поперечную арматуру**

Вторая поставка из бельгийского Хаутхалена в датский Тинглев состоялась шесть месяцев спустя и включала

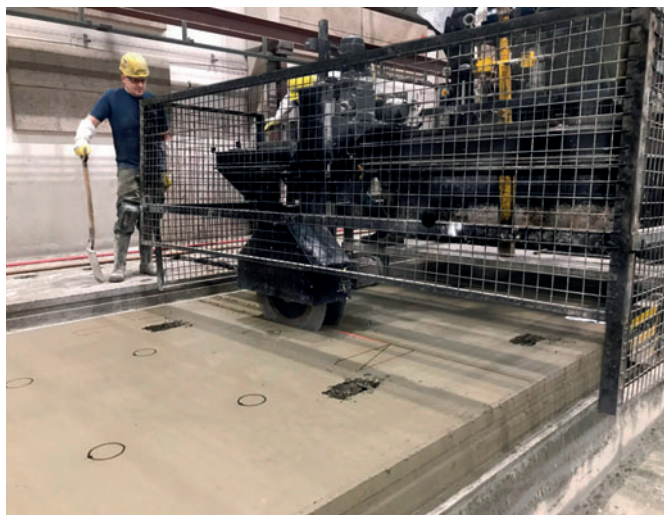
maema

## Машины для обработки поверхности бетонных изделий



[www.maemasrl.it](http://www.maemasrl.it)





Пила «двойного реза» была дополнительно установлена на каждой из двух опорных рам бетоноотсоса шириной 1,2 м и 2,4 м. Она способна резать под углом до 90 градусов на глубину до 20 см и приводится в действие бетоноотсасывающим агрегатом

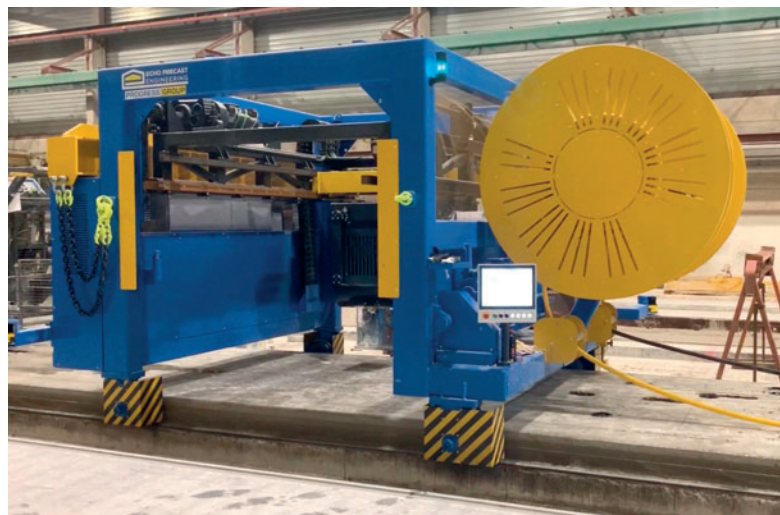
пилу для бетонной смеси FCS. Пила для бетонной смеси спроектирована специально для производственного цеха шириной 2,4 м на предприятии Contiga. Она выполняет продольные разрезы в бетонной смеси, позволяя изготавливать многопустотные плиты меньшей ширины даже на более широких стендах путем отпиливания излишков. Особенностью пилы для бетонной смеси на заводе Contiga является то, что она также разрезает арматурные стержни, уложенные в плиты в поперечном направлении. Эти так называемые «поперечины» часто укладываются в многопустотные плиты в Дании для транспортировки краном и армирования. Именно поэтому пила обладает очень высоким крутящим моментом. Это означает, что поперечные арматурные стержни можно разрезать без смещения стержней в бетонной смеси с сохранением их точного положение в плите.

Эта пильная установка экономит время, энергию и затраты на приобретение дополнительных стальных пильных полотен для раскроя затвердевшего бетона.

### Автоматические плоттеры

Последняя поставка, прибывшая в Тинглев в декабре 2019 года, включала плоттер 1.2 и плоттер SmartJet 2.4 с дополнительной печатающей головкой для нанесения линий и полностью автоматическая многоугольная пила MAS. Плоттер – это важное приобретение для любого производственного предприятия, поскольку он позволяет наносить прецизионную разметку на поверхности многопустотных плит, в том числе линии проемов, числа или простые линии реза.

Благодаря интеллектуальной технологии «линейного обнаружения» плоттер наносит необходимую графическую информацию с помощью специальных чернил, которые впо-



Многоугольный пильный станок MAS разрезает затвердевшие предварительно напряженные ж/б плиты нарезки желаемой длины. Он также может выполнять резку под углом 0 и 180 градусов и диагональную резку под углом от 90 до 0 градусов или от 90 до 180 градусов

следствии могут быть распознаны пильным станком и по которым выполняется выравнивание и позиционирование пильного станка. С помощью маркировки специальными чернилами плоттер определяет новую нулевую или контрольную точку для каждого реза. Машина последующей обработки, например многоугольная пила, распознает маркировку с помощью специального датчика и соответствующим образом выравнивает положение пропила. Данный метод позволяет добиться высочайшей точности.

Традиционные станки для последующей обработки, такие как пилы и отсасывающие установки, используют только обычные лазерные системы или датчики для расчета своего положения на производственной линии. Однако эти методы могут быть сопряжены с ошибками: лазерная система не учитывает усадку или смещение, которые возникают после отпуска натяжных канатов. А энкодеры рассчитывают положение на основе вращения колес машины. В связи с тем, что колеса могут проскальзывать на направляющих, например, из-за загрязнения остатками бетона, точное позиционирование не всегда возможно. Весь обмен данными между компьютерами центральной системы управления и программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) пильных станков и плоттеров Contiga осуществляется через беспроводную систему. Автоматический плоттер может, например, зарегистрировать дефект, или при необходимости оператор может заново выровнять преднапряженную ж/б плиту. По окончании работы плоттер может отправить созданный в данный момент файл обратно в сеть Contiga. Файл проверяется в отделе планирования и отправляется на пильный станок с обновленным отчетом о расположении разметки. Данные передаются в открытом формате файла PXML, который расшифровывается как Progress XML и обеспечивает совместимость с другими программными решениями, используемыми в производстве.



Contiga A/S (группа компаний HeidelbergCement Group) выпускает продукцию на заводе площадью 35 000 м<sup>2</sup>, являясь тем самым одним из крупнейших центральных производственных предприятий в Скандинавии

### Многоугольная пила для резки под углом

Многоугольный пильный станок MAS можно использовать на всех производственных линиях Contiga шириной 2,4 м. MAS разрезает предварительно напряженные ж/б бетонные плиты на необходимую длину. Он может выполнять резку под углом 0 и 180 градусов, а также диагональную резку под углом от 90 до 0 градусов или от 90 до 180 градусов. Скорость пилы регулируется автоматически с помощью электронного регулятора мощности двигателя пилы. Эта машина способна распиливать преднапряженные ж/б плиты толщиной от 12 до 50 см.

MAS приводится в движение электродвигателем. Кабель для блока питания наматывается или разматывается с помощью барабана. Эта мощная машина с функцией линейного распознавания может работать автоматически при наличии маркировочных линий, нанесенных плоттером. Пильный станок работает в поточном режиме и при необходимости может быть подключен к системе дистанционного техобслуживания и техподдержки Echo Precast Engineering.

### Предохранительные датчики

Ввиду автоматического функционирования пильный станок оснащен предохранительными датчиками, благодаря которым он распознает препятствия или людей на своем пути и приостанавливает работу, пока препятствие не будет устранено. Такое решение предотвращает аварии.

### Доверительное сотрудничество

Генеральный директор Contiga Карстен Ревитц очень доволен специализированными технологиями и услугами, предоставляемыми Echo Precast Engineering. «Оборудование было поставлено раньше первоначального срока.

Это не составило трудностей, несмотря на то, что мы достаточно поздно запросили более раннюю доставку».

Только пандемия COVID-19 и связанные с ней ограничения на поездки для технических специалистов и инструкторов привели к небольшим непредсказуемым задержкам при вводе в эксплуатацию и обучении операторов машин. Но и эти проблемы были быстро решены. «Уровень сервиса и кооперации компании выше всяких похвал», – отмечает Ревитц.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Contiga A/S  
Mads Clausens Vej 58  
6360 Tinglev, Denmark  
T +45 72171000  
[info@contiga.dk](mailto:info@contiga.dk)  
[www.contiga.dk](http://www.contiga.dk)



Echo Precast Engineering NV  
Industrieterrein Centrum Zuid 1533  
3530 Houthalen, Belgium  
T +32 11 600 800  
[info@echoprecast.com](mailto:info@echoprecast.com)  
[www.echoprecast.com](http://www.echoprecast.com)