



# Система работает как часы

■ Марк Кюпперс, CPi worldwide, Германия

Вместе со своими клиентами компания **Andernacher Bimswerk GmbH & Co. KG**, сокращенно **ABI**, уже более 65 лет выпускает бетонные изделия. Качественная продукция, начиная от плит перекрытия и заканчивая сборными бетонными маршами, производится на трех ультрасовременных заводах – точно по спецификации заказчика в рамках стандартизированных процессов с высокой степенью автоматизации. На заводе в Андернахе, где производятся двойные стеновые панели и плиты перекрытия, недавно была проведена масштабная модернизация производства ж/б плит. Результатом стало современное и столь же эффективное производство, поражающее своей точностью и скоростью. Компании **Progress Maschinen & Automationen** и **Ebawe Anlagentechnik** отвечали за поставку и ввод в эксплуатацию оборудования и оснастки, фирма **Progress Software Development** поставила соответствующие программные решения.

## ABI – специалист в области сборных ЖБИ

### Третье поколение

ABI – это семейное предприятие в третьем поколении с головным офисом в Андернахе и дополнительными офисами в Бедбурге и Зинциге. Более 65 лет опыта, а также компетентная, мотивированная команда являются основой для выпуска проверенных изделий и услуг. На протяжении многих лет компания сохраняет практичный подход и внимание к деталям при производстве сборных

железобетонных элементов. ABI – это стабильная компания, которую отличает готовность инвестировать, чтобы не только оставаться конкурентоспособной, но и постоянно совершенствовать производственные и общие процессы. В центре внимания всегда находятся сотрудники, о чем свидетельствуют повышение квалификации и умелое планирование персонала на производстве.

### Производство вплоть до полностью автоматизированного процесса

Помимо головного офиса ABI в Андернахе, есть еще два производственных предприятия в Зинциге (с 1964 года) и в Бедбурге (с 2002 года). На заводе в Зинциге, который был полностью реконструирован в 2018 году, производятся в основном балконы, лестницы всех видов и сплошные стеновые панели. На заводе в Бедбурге изготавливаются, прежде всего, перекрытия, матричные стеновые панели и теплоизоляционные стеновые панели.

### Экологичность и качество

Спрос на энергоэффективные здания постоянно растет, поскольку около 40 % общего потребления энергии в ЕС приходится на эксплуатацию зданий. С помощью бетонных элементов от ABI можно строить экономично, устойчиво и экологично. Не только хорошие тепловые характеристики бетонных элементов в зданиях снижают потребление энергии. Интеграция выравняющих тем-



Современное административное здание в Андернахе была введено в эксплуатацию в 2015 году

# tecnocom

CONCRETE IN FORM



## Инновационные системы опалубки



- высокая производительность
- очень хорошее качество
- высокая степень автоматизации
- опыт и надёжность



Тесноком планирует и изготавливает опалубочные системы для производства бетонных элементов для жилищного, промышленного и дорожного строительства.

Наш опыт в разработке индивидуальных решений является гарантом Вашего успеха.

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

пературу элементов в климатизированные перекрытия и стеновые панели ABI также приводит к значительной экономии энергии. Экологичность уже является центральной темой при производстве сборных железобетонных элементов ABI. Особое внимание уделяется эффективному использованию ресурсов и энергосберегающим технологиям производства. По мере возможности используются вторичные материалы, полученные в результате переработки. Сырье закупается из региональных источников с короткими транспортными маршрутами. ABI – это качество и устойчивость на протяжении многих поколений.

### 3-осный робот Form Master

Возможно, самым впечатляющим и неординарным решением, которое было реализовано в сотрудничестве с компанией Progress на заводе в Андернахе, является полностью автоматическая роботизированная система FormMaster, которая в ABI работает не с двумя осями, как обычно, а с тремя. В то время как на стороне распалубки один робот постоянно отвечает за распалубку поддонов, а на стороне опалубки второй робот используется исключительно для операций опалубливания, третий робот служит в качестве дублера, постоянно помогая одной из двух сторон.

### Распалубочный робот

После съема готовых бетонных элементов оператор проводит грубую очистку поддона от особо стойких загрязнений, таких как клей, остатки бетона и т.д. Наконец, поддон освобождается и перемещается в автоматическую зону со склада на станцию распалубочного робота через поперечное передаточное устройство. Опалубочный сканер находит профили на поддоне с помощью лазерной триангуляции и поднимает их в полностью автоматическом режиме. Магнитные кнопки автоматически отпускаются роботом заранее. Для этого на головке робота уста-

навливается специальный инструмент деактивации, который захватывает магнитную кнопку и освобождает магнит от поверхности опалубки. Инструмент деактивации сконструирован таким образом, что приложенные усилия не передаются на конструкцию робота. Затем профили полностью автоматически укладываются на рольганг, который транспортирует каждый отдельный профиль. Опалубка автоматически подается в систему для очистки и нанесения разделительного средства и, наконец, отдельным складским роботом укладывается обратно на склад опалубки с сортировкой по длине.

### Складской робот

Трехосный складской робот управляет складом опалубки и подготавливает опалубку к следующему процессу опалубливания. Очищенные профили хранятся в зоне активного хранения, а также автоматически извлекаются и помещаются на конвейер для укладки. Концепция складского робота позволяет гибко проектировать склад с точки зрения размера и расположения. Складской робот разгружает опалубочного и распалубочного роботов, что позволяет увеличить продолжительность цикла, так как Form Master не тратит время на хранение опалубки.

На складе профилей имеются профили разной длины, необходимые для автоматического процесса опалубки. В зоне складского робота дополнительные роликовые конвейеры расположены в качестве буферных зон во избежание задержек при подаче новой опалубки и одновременном хранении использованной опалубки.

### Устройство очистки поддонов

Чистые опалубочные поверхности поддонов гарантируют высокое качество конечной продукции без необходимости последующей доработки. После снятия ро-



Распалубочная станция Form Master

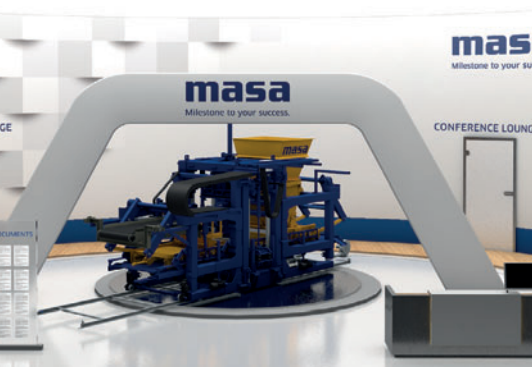


Складской робот на активном складе



## ICCX - INTERNATIONAL CONCRETE CONFERENCE & EXHIBITION

**THE INTERNATIONAL ONLINE MARKET PLACE FOR  
THE PRECAST AND CONCRETE INDUSTRY**



- Find and contact leading suppliers in one spot
- Well categorized information
- added value with continuously updated industry presentations
- 24/7 available from all over the world
- Free registration



[www.iccx.digital](http://www.iccx.digital)



*Устройство очистки поддонов*

ботами всей опалубки поддон перемещается по схеме производственного цикла к опалубочной станции. Во время этого процесса поддон проходит через устройство очистки Ebaawe для очистки поверхности опалубки. Остатки на поверхности опалубки и бортовых профилей эффективно удаляются, тем самым гарантируя высококачественную поверхность конечного изделия в неизменном качестве.

### Опалубочный робот

Складской робот выбирает из склада опалубки необходимые профили для новых компонентов в соответствии с



*Опалубочная станция Form Master*

данными CAD, переданными системой управления ebos® компании Progress Software Development. Элементы опалубки также транспортируются по роликовому конвейеру. Затем опалубочный робот точно позиционирует опалубку на поверхности поддона в соответствии с CAD-CAM и элементами, которые необходимо изготовить, и активирует встроенные магниты опалубки. Выравнивание профилей на стыках происходит за счет того, что робот одновременно захватывает, выравнивает и активирует расположенные в ряд профили. Компания Progress разработала инновационную формулу, позволяющую выполнять точную опалубку с сантиметровым шагом. Запатентованная опалубочная система Infinity Line® Notch Free гарантирует точность опалубки вплоть до сантиметра необходимости использования вкладышей, таких как полистирольные наполнители. Сложная комбинированная система позволяет свести к минимуму количество используемых вариантов профилей.

В связи с тем, что на предприятии АВИ два робота обычно заняты установкой опалубки одновременно, даже обширные опалубочные работы выполняются точно в срок в соответствии с производственным циклом.

### Безбумажное производство

После завершения опалубочных работ поддон перемещается на следующую станцию, где ручные опалубочные работы, такие как установка встроенных розеток и т.д., по-прежнему выполняются работником. Еще одной особенностью АВИ является то, что бумажные чертежи компонентов для производства ушли в прошлое. На станциях, где сотрудники вручную вмешиваются в производство, на



*Безбумажное производство – распечатанные чертежи ушли в прошлое на предприятии АВИ*



Установки для сварки решетчатых балок VGA для гибкого производства с бухты

нескольких больших мониторах отображаются подробные чертежи, разумеется, только тех плит перекрытия, которые обрабатываются в данный момент. При изменении положения поддонов индикация на мониторах также обновляется полностью автоматически.

### Подготовка арматуры

После завершения опалубочных работ поддон перемещается к следующей станции, где многоосный робот укладывает арматуру на поддон. Арматура для этого изготавливается точно в срок с помощью установки для сварки решетчатых балок и правильно-отрезного станка.

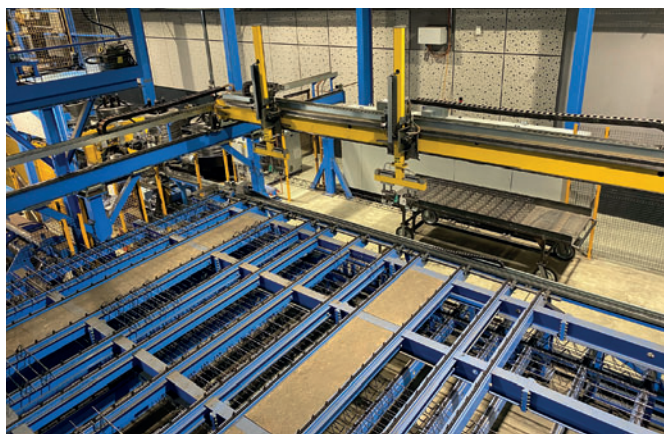
### Установки для сварки решетчатых балок VGA Versa

Компания Progress поставила и ввела в эксплуатацию новую установку для сварки решетчатых балок Versa. Система позволяет гибко производить решетчатые балки с бухты и состоит из двух отдельно передвигаемых подъемных устройств, сварочного аппарата и направляющей для верхнего пояса. Одна из особенностей – это полностью автоматическая регулировка высоты и диаметра в процессе производства, что позволяет изготавливать каждое изделие по размеру без трудоемкой переналадки.

Это устраняет как проблему хранения, так и проблему отходов. Кроме того, регулировка расстояния между точками сварки диагональной проволоки позволяет получить точно подогнанный рез. Система обеспечивает оснащение плит перекрытия решетчатыми балками в необходимом количестве с нужной высотой и длиной в соответствии с производственным циклом. Все изготовленные решетчатые балки помещаются в накопитель роботом-краном, который затем автоматически и по отдельности подает их укладочному. Как только Versa исчерпает свой резерв в накопителе, система начинает производить стандартные решетчатые балки для двойных стеновых панелей в соседнем цехе. Эти стандартные решетчатые балки автоматически помещаются на транспортировочную тележку крановой системой Versa.

### Правильно-отрезные станки

Однороторная правильная машина серии ESR, также поставленная компанией Progress, оснащена одним ротором, который адаптируется под нужные диаметры проволоки. Эта универсальная машина была разработана для использования на предприятиях, которые хотят выпускать различную продукцию, обеспечивая при этом высокую производительность. Правильно-ротаторная си-



Все изготовленные решетчатые балки помещаются в накопитель роботом-краном, который затем автоматически и по отдельности подает их укладочному роботу



Многоосный робот для размещения арматуры

стема, механизм отвода проволоки и соответствующая система логистики изготавливаются по индивидуальному заказу. Технология роторной правки компании Progress позволяет достичь очень высокого качества обработки в полном соответствии с действующими стандартами.

На предприятии АВІ правильно-отрезной станок Progress используется для производства всех поперечных прутков для изготовления плит перекрытия. Продольные прутки производятся на существующем станке, который компания Progress модернизировала и оснастила новым программным обеспечением.

### Многоосные роботы для размещения арматуры

Укладка арматуры и решетчатых балок на поддон также осуществляется полностью автоматически в защищенной зоне. Система с двумя независимыми укладочными блоками, которые могут перемещаться по осям X, Y и Z с тройными роботизированными захватами, укладывает поперечную арматуру с распорками и без них, продольную арматуру, а затем поверх нее решетчатые балки в соответствии со спецификациями CAD. Кроме того, второй манипуляционный робот оснащен второй вращающейся



Станция бетонирования



Выходной контроль арматуры

головкой. Эта современная технология повышает производительность, оптимизирует процессы, увеличивает размерную точность и способствует минимизации ошибок. Как только поддон заполнен арматурой, он готов к перемещению на следующую станцию обработки.

### Доработка и бетонирование

На следующей станции уложенная арматура проверяется работником или выполняются дополнительные действия, которые не могли быть выполнены укладочным роботом в данном виде. Вся необходимая для работника информация отображается на больших мониторах. Затем поддон перемещается на станцию бетонирования, а оттуда в камеру выдержки.

### Интеллектуальное программное решение ebos

Все процессы контролируются с помощью системы ebos, которая была разработана компанией Progress Software Development. Программное обеспечение сочетает в себе очень большой объем услуг с простым руководством пользователя и заменяет множество частичных программных решений единой системой, в которой выполняются все рабочие процессы. Интегрированная система управления процессом Progress обеспечивает ввод и мониторинг данных CAD-CAM на более высоком уровне, имеет диагностическую систему для обнаружения ошибок и неисправностей, а также облегчает пользователю программирование соответствующих арматурных данных. Этот блок управления взаимодействует с САПР, обеспечивает автоматическую передачу и обработку данных и распределение их по отдельным установкам, а также включает обработку сообщений о неисправностях.



Видеоролик  
о модернизированном  
производстве плит перекрытия  
на предприятии АВІ



## Системы MES для планирования, контроля и оптимизации

Высокопроизводительные продукты Progress Software Development также включают системы MES для планирования, контроля и оптимизации производства. Такая система также используется в компании ABI; за ее внедрение отвечал руководитель завода Вернер Рот. «Всего существует 7 000 возможных сообщений о неисправностях в системе управления всем заводом. Мы разделили их на 35 кластеров. Цель состоит в том, чтобы иметь возможность быстрее найти возможную проблему. Кроме того, мы разделили неисправности на две группы. Те, которые не оказывают влияния на производство, поскольку неисправности могут быть устранены в пределах буферного времени цикла, и те, которые приводят к увеличению времени цикла. Эти недостатки, в частности, должны быть распознаны и устранены. Часто это человеческие ошибки, которые обычно можно легко исправить», – объясняет Вернер Рот.

## Полный успех проекта и готовность к будущему

Спустя нескольких недель работы ABI уже с энтузиазмом относится к модернизации производства. «Система работает как часы, – резюмирует Вернер Рот. – Сейчас время цикла составляет уже 7,5 минут, чего мы не ожидали. Сначала мы планировали запустить только одну смену для отработки процесса. Но уже через неделю мы смогли перейти на 2 смены, автоматизированное производство работает почти бесперебойно».



PROGRESS GROUP – спонсор свободного скачивания pdf-файла этой статьи для читателей CPI. Посетите сайт [www.cpi-worldwide.com/channels/progress-group](http://www.cpi-worldwide.com/channels/progress-group) или отсканируйте QR-код с помощью смартфона.



## ДАЛЬНЕЙШАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Andernacher Bimswerk GmbH & Co. KG  
Füllscheuerweg 22, 56626 Andernach, Germany  
T +49 2632 20060, F +49 2632 200635  
[info@abi-beton.de](mailto:info@abi-beton.de), [www.abi-beton.de](http://www.abi-beton.de)

**progress**

Maschinen & Automation

PROGRESS GROUP

Progress Maschinen & Automation AG  
Julius-Durst-Straße 100, 39042 Brixen, Italy  
T + 39 0472 979100  
[info@progress-m.com](mailto:info@progress-m.com)  
[www.progress-m.com](http://www.progress-m.com)

PROGRESS SOFTWARE DEVELOPMENT

PROGRESS GROUP

Progress Software Development GmbH  
Julius-Durst-Straße 100, 39042 Brixen, Italy  
T +39 0472 979159  
[info@progress-psd.com](mailto:info@progress-psd.com)  
[www.progress-psd.com](http://www.progress-psd.com)

EBAWE  
WE FORM YOUR CONCRETE

PROGRESS GROUP

EBAWE Anlagentechnik GmbH  
Dübener Landstr. 58, 04838 Eilenburg, Germany  
T +49 3423 665 0  
[info@ebawe.de](mailto:info@ebawe.de)  
[www.ebawe.de](http://www.ebawe.de)

**CPI** CONCRETE  
PLANT  
INTERNATIONAL

Our free eService:



CPI newsletter



ICCX newsletter

Interested?

Register here:

[www.cpi-worldwide.com/registration](http://www.cpi-worldwide.com/registration)

