

Компания *Ambercon A/S*, 9530 Стервинг, Дания

Стационарное производство фасадных и стеновых элементов в Дании

В течение многих лет производство железобетонных изделий получало лишь скудные инвестиции. Однако, в этом году был реализован новый проект. Семейная датская компания *Ambercon* из Стервинга (область Аальборга) построила завод по производству высококачественных железобетонных изделий. При этом все операции от планирования до реализации выполняются за рекордно короткие сроки. Тридцать два наклонных стола в новых производственных комплексах ежедневно производят до 1500 м² фасадных и стеновых элементов. Это непревзойденный показатель в мире. В то же время растущие требования к качеству, производительности и логистике заставили компанию *Ambercon* (ранее известную как компания *S.E. Concrete*) заменить децентрализованное производство на производство в едином комплексе.



Датская компания *Ambercon* запустила в работу один из крупнейших в Европе заводов с наклонными столами

Оборудование компании *S.E. Concrete* по большей части устарело. Поэтому расширение производства на старом заводе было практически невозможно. В 2005 г. руководители компании задумались о строительстве нового завода на новой территории. Сначала необходимо было найти место вблизи от

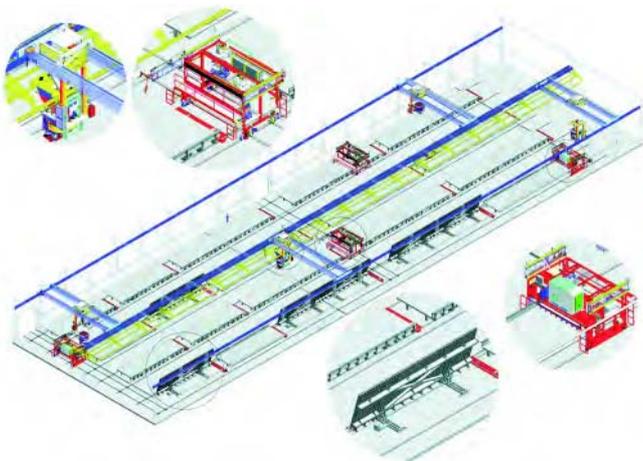
железнодорожных путей и уже существующих производств. Как только такое место было найдено, процесс ускорился. Встал вопрос о том, какое производство лучше создать: с конвейерным или стендовым способом, завод с циркулирующими паллетами или стационарный завод?

В результате было решено построить завод с классическими наклонными столами и мощными установками для очистки, смазывания и подготовки рабочей поверхности столов, а также бетонирования и последующего выравнивания бетонных элементов. Решающую роль, в частности, сыграли требования к быстрой переоснастке.

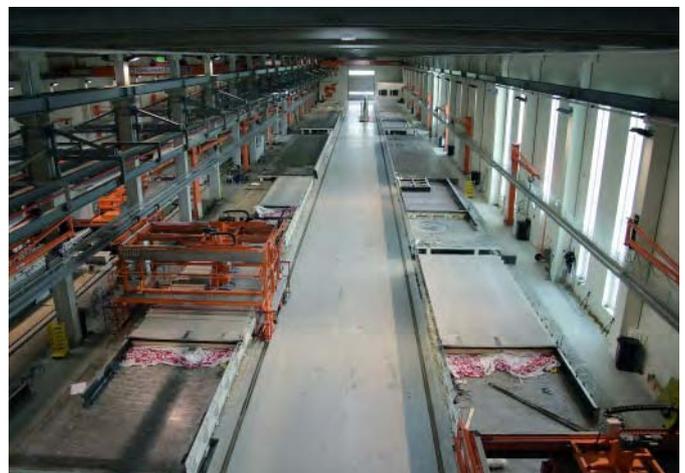
Этапы планирования и строительства

С самого начала в планировании нового завода принимала участие компания *Avermann Maschinenfabrik* и ее дистрибьютор в скандинавских странах - фирма *CPT (Concrete Plant Technology)*. На начальном этапе был разработан основной концепт, удовлетворяющий пожеланиям компании *Ambercon*. Далее оставалось только продумать детали этого концепта.

Переговоры о подписании контракта различными поставщиками начались в мае 2007 г. Компания *Avermann* получила контракт на поставку всего производственного оборудования. Затем были выбраны поставщики арматурного оборудования (компания *Progress*), смесителей



Общий вид нового завода *Ambercon*



Вид одного из двух производственных помещений.



Бадьга с бетоном и кран



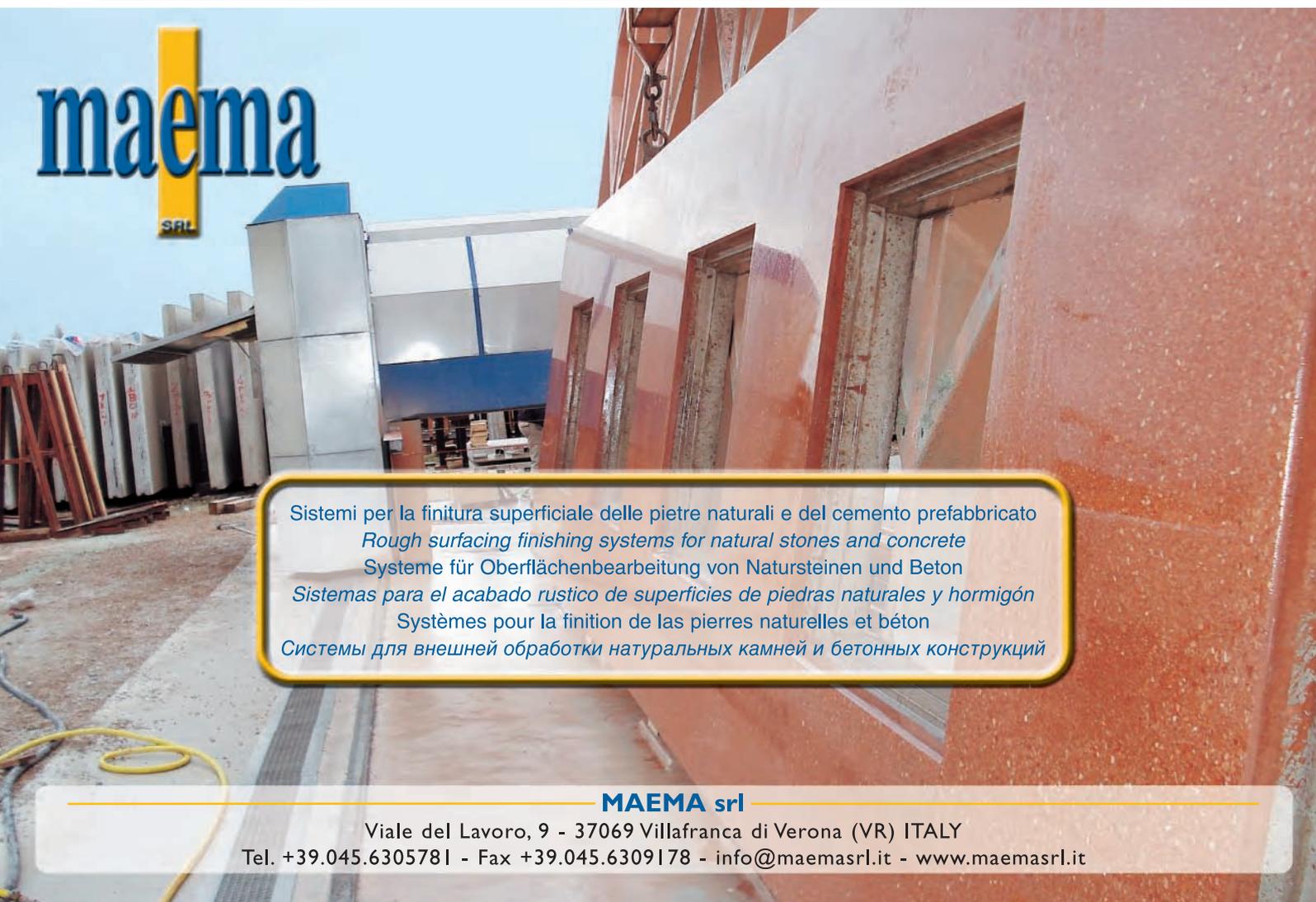
Контролируемая дистанционно затирочная установка с двумя выравнивающими элементами

и кубелей (компания Skako) и рециклинговой установки (компания Bibko). Вслед за этим начались земляные работы и возведение новых производственных комплексов со складскими помещениями и офисным зданиями. И офисы, и производственные помещения должны были быть яркими и комфортными. Сразу должно было становиться понятно, что главное здесь – это

люди. По словам управляющего директора компании Ambercon Торбена Эннгаарда, благосостояние каждого рабочего - в основе корпоративной этики, а сознательно развиваемый командный дух стирает границы между отдельными группами специалистов. От начала строительных работ до церемонии открытия нового завода 08.08.2008 прошел только год.

Производство бетонных элементов на наклонных столах

Большую часть оборудования доставила компания Avermann Maschinenfabrik с центральным офисом в Оснабрюке (Германия). При этом были широко использованы многочисленные технологии компании и ее большой опыт работы в



Sistemi per la finitura superficiale delle pietre naturali e del cemento prefabbricato
Rough surfacing finishing systems for natural stones and concrete
 Systeme für Oberflächenbearbeitung von Natursteinen und Beton
 Sistemas para el acabado rustico de superficies de piedras naturales y hormigón
 Systèmes pour la finition de las pierres naturelles et béton
 Системы для внешней обработки натуральных камней и бетонных конструкций

MAEMA srl

Viale del Lavoro, 9 - 37069 Villafranca di Verona (VR) ITALY
 Tel. +39.045.6305781 - Fax +39.045.6309178 - info@maemasrl.it - www.maemasrl.it

сфере изготовления изделий из железобетона. Разнообразные фасадные и стеновые элементы производятся на наклонных 32 гидравлических столах, некоторые из которых выполнены попарно. Каждый стол оснащен бортовой опалубкой, высота которой устанавливается в соответствии с размером изделия. На столе также имеется виброуплотняющее оборудование. На столе возможно изготавливать стеновые панели толщиной до 500 мм из самоуплотняющегося и нормального бетона.

Для транспортировки бетонных изделий с завода на склад используются 8 козловых кранов со сдвоенной кран-балкой грузоподъемностью 20 тонн. Четыре крана были специально предназначены для монтажа оборудования по производству бетона. Для того, чтобы затем найти кранам другое применение, производители просто увязали транспортировку бетонной бадьи с краном, - теперь бадья транспортируется крановой тележкой. Транспортировка бетона внутри предприятия осуществляется при помощи кубеля. После того, как оператор заказал бетон, специальный контроллер производит нужную смесь в смесителе, а кубель доставляет ее к крану с бадьей для бетона. Таким образом, бетон свободно перемещается в любую точку производства, что экономит рабочее время.

Каждая бадья для бетона имеет емкость 2,5 м³. Бетон доставляется прямо на наклонный стол с помощью подъемника, соединенного с вращающимся элементом. Все операции могут контролироваться дистанционно.

Две затирочные установки выравняют поверхность элементов после бетонирования. В зависимости от размеров бетонного элемента затирочные установки могут работать и по отдельности, и одновременно. Тем не менее, время между предварительным выравниванием (с помощью диска заглаживающей вертушки) и вторичной затиркой нередко определяется визуально, на основе опыта оператора. По цеху затирочные установки перемещаются с помощью продольных и поперечных шасси. Это позволяет использовать их в любой точке производственных помещений. Благодаря гибкости производства (возможности доставить агрегат в любую точку производства) время простоя в производственном цикле существенно сокращается. Поскольку число требующих выравнивания изделий постоянно растет, мобильность затирочных установок имеет решающее значение. Все затирочные операции также контролируются дистанционно.

Две дополнительные установки для очистки, смазки и подготовки поверхности позволяют быстро осуществить все подготовительные работы. Все процедуры выполняются автоматически.

После снятия бетонных элементов наклонные столы подвергаются качественной механической очистке. Остатки бетона удаляются со стола и бортовой опалубки посредством скребков и щеток, работающих от электромотора. Они помещают остатки бетона в резиновый контейнер на краю стола. Вакуумное устройство на одной из установок всасывает мелкие частицы бетона, которые образуются, в частности, при производстве размытого бетона. Эти частицы задерживаются специальным фильтром.

Смазка высвобождающим агентом стола и бортовой опалубки надежно и эффективно осуществляется при помощи специальных вращающихся насадок. Эти насадки практически никогда не блокируются. Смазка может производиться одновременно с процессом очистки или отдельно от него. После смазки новые бетонные контуры, профили и встроенные детали точно размещаются на поверхности стола. После закрытия и укладки арматуры процесс бетонирования начинается снова.

Смесительная установка

Разработка и создание смесительной установки осуществлялось компанией Ambergson совместно с датской компанией



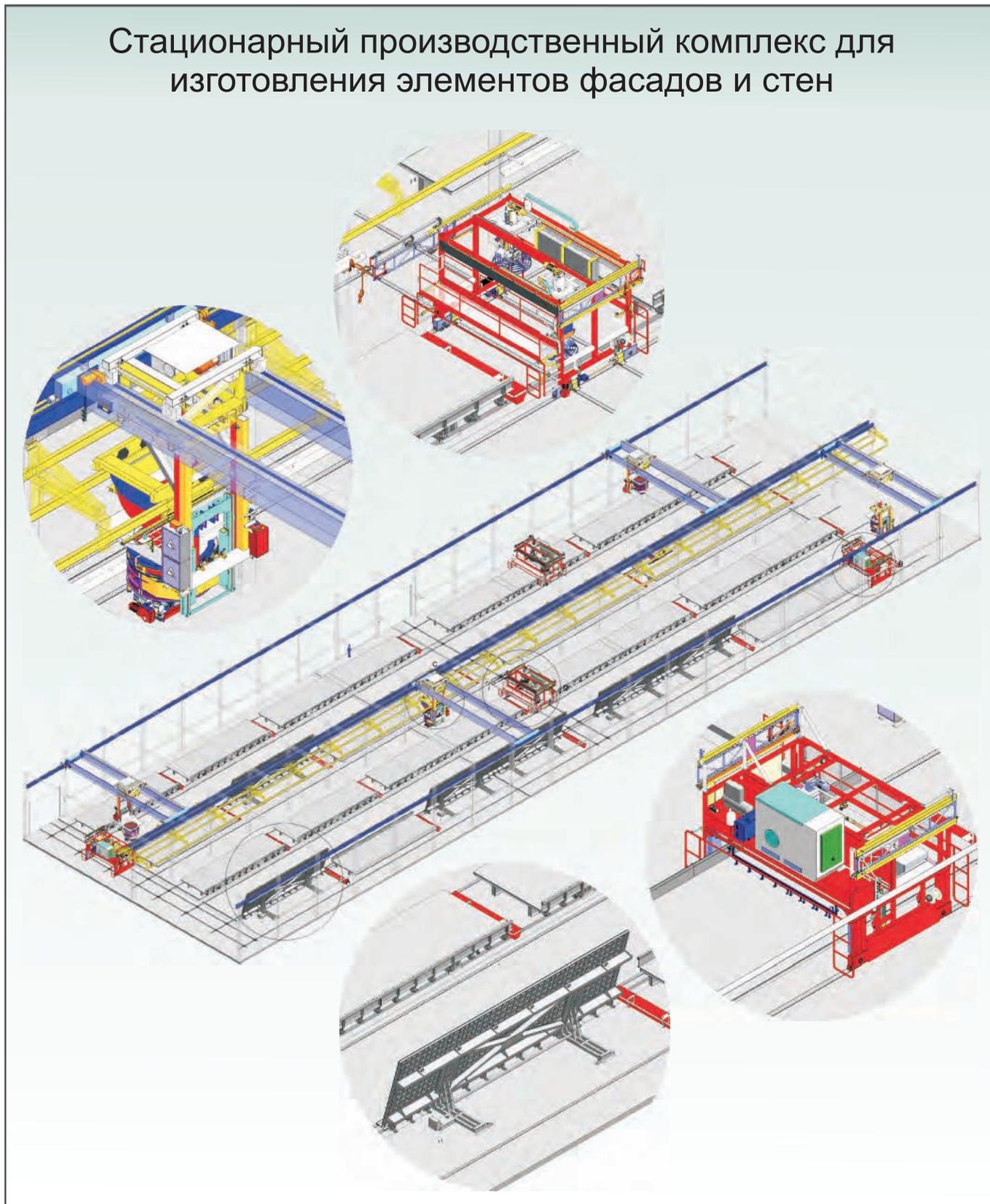
Установка для очистки, смазки и подготовки поверхности стола



Размещение заполнителей по 24 силосам.



Стационарный производственный комплекс для изготовления элементов фасадов и стен



циркулирующие заводы • виброоснастка • опрокидные столы • вибрационные линии • формы • специальные машины



Транспортировка заполнителей к трем наклонным ковшевым элеваторам

Skako. При этом большое внимание уделялось высокой мобильности производства. Создатели установки старались учитывать и настоящие требования к производству бетона и требования, которые могут быть выдвинуты в будущем.

Комплексная система, которую в итоге привезла и запустила в эксплуатацию компания Skako, характеризуется производительностью 125 м³/ч. Линия состоит из:

- 24 силосов для хранения материалов вместимостью 60 м³ каждый.
- Специальной системы загрузки и дозирования заполнителей с двумя скипами. Благодаря этой системе 24 вида материала поступают к трем смесителям, и одновременно готовятся 2 смеси.
- Два двухвальных противочотных смесителей Apollo, каждый из которых выгружает бетон в один из двух кубелей. Таким образом каждый смесительный узел может произвести необходимое количество бетона для одного из двух

производственных помещений.

- Двух кубелей Conflex, передвигающихся со скоростью 4,5 м/сек. Кубели отвечают за эффективную транспортировку бетона внутри предприятия. Кубели доставляют бетон к вышеописанным бадьям Avermann, расположенных в одном из двух производственных помещений.

Смесители оснащены системой измерений Visco Probe от компании Convi ArS, обеспечивающей измерения в режиме реального времени и мониторинг консистенции бетона и его вязкости во время замеса.

Автоматические программы очистки смесителей и кубелей позволяют устранить проблемы при изменении цвета производимой продукции. Для дозирования пигментов применяется система компании Finke.

Общий контроль за работой смесителя и дозирующего оборудования осуществляется контроллером Skakomat 600.

Установка для сварки арматуры

Итальянская компания Progress доставила на производство Ambercon установку для сварки арматурной сетки M-System Evolution для производства арматурных сеток с различными размерами, а также машины для гибки арматурных сеток.

Установка размещает и поперечные и продольные стержни очень гибко, вне зависимости от размеров ячейки. Помимо этого, установка производит и сгибает даже очень крупные сетки размером до 6 x 12 м.

Система планирования производства

Впервые в истории стандового производства на наклонных столах для планирования производства и контроля за работой установок использовалась контрольная система LEIT2000 от компании SAA. Система планирования производства с расписанием системы ERP и размещением паллет LEIT2000 позволяет



Компания Ambercon использует три смесителя Apollo



Станция очистки кубелей



Контроллер Skakomat 600 организует все процессы приготовления смеси



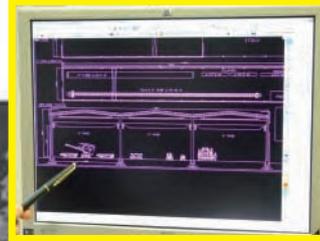
Общий вид арматурной установки

просто распланировать положение изделий на столе с учетом бортовой опалубки, различных форм элементов и высоты изделий. В зависимости от размеров элемента система планирования производства может попарно соединять наклонные столы для производства более крупных изделий. Списки подготавливаемых деталей и планы их расположения на столе значительно помогают рабочим во время производственных процессов. Подготовку к производству завершает автоматическая модернизированная база данных, позволяющая автоматически производить согнутые арматурные сетки и управлять контроллерами SAA.

На диаграмме показаны столы в контрольном центре, их попарное соединение и возможности их размещения. После получения графика производства рассчитывается время производства отдельных бетонных элементов. Система ERP получает его для обработки посредством современного интерфейса базы данных. Установки СРО с контроллерами SAA-IPC могут использоваться на производстве и получать предварительно рассчитанные данные о соответствующем столе от контрольной системы.

На производстве был также установлен тепловой контроллер LEIT2000. Термостаты на столах активируются посредством различных программ нагрева, управляющих разными типами элементов. Кривая нагревания столов регулируются в соответствии с данными, которые поступают от датчиков температуры. После того, как рабочий дает сигнал о начале цикла, на каждом столе начинает выполняться программа нагрева. Опреде-

МЫ ВОПЛОЩАЕМ ВАШИ МЕЧТЫ



Проектирование заводов



Постановка производства

Обсчет проектной сметы предприятия



Поставка форм

Поставка форм

**Изберите с нами правильный путь
НЕТ ВРЕМЕН НА ОШИБКИ!**



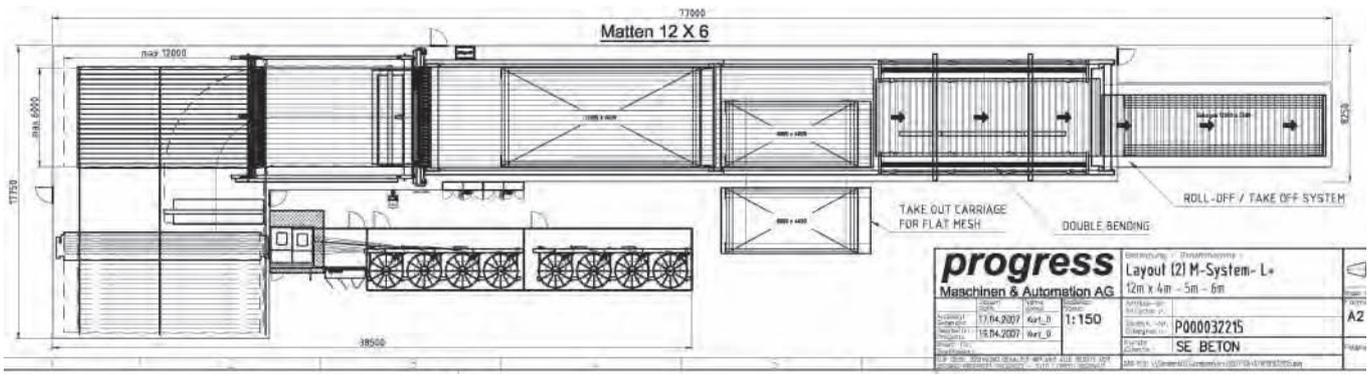
Оборудования

BIANCHI

the partner since 1964

BIANCHI CASSEFORME s.r.l.
MACCHINE IMPIANTI

Via G. di Vittorio, 42 43045 Fornovo di Taro (Parma) · Italy
Tel. +39 0525 400511 · Fax +39 0525 400512
www.bianchicasseforme.it · info@bianchicasseforme.it



Установка для сварки арматурной сетки производит арматурные сетки размером до 6 x 12 м.



Компания Ambercon изготавливает и волнистые сетки

ляется фактическая кривая нагревания, и поступление тепла к размещенному элементу записывается графически.

Система переработки остаточного бетона

Разработала и воплотила в жизнь концепт перерабатывающей установки немецкая компания BIBKO® Umweltechnik und Beratung GmbH. Поскольку стеновые панели Ambercon могут производиться с фактурой размытого и нормального бетона, в зависимости от требований, перерабатывающая установка разделена на 2 отсека:

- Отсек 1: Здесь расположена смесительная установка с тремя бетоносмесителями. После приготовления бетон подается на один из двух кубелей и

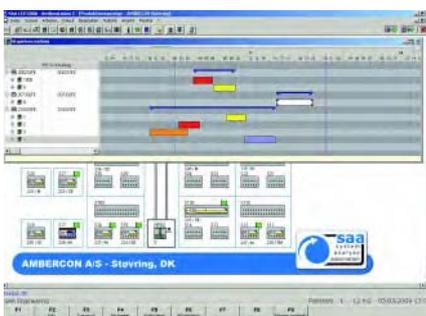
двух отсеках различаются, для каждого отсека был разработан свой концепт. Тем не менее, эти 2 системы связаны друг с другом через интерфейс.

BLANDE ANLAEG

Так как наибольшее количество остаточного бетона скапливается в районе смесительной установки, здесь была помещена рециклинговая установка ComTec 20. Остаточный бетон может загружаться непосредственно в установку из трех смесителей или кубелей. Вода, собирающаяся после очистки смесителей или кубелей, также сразу направляется к рециклинговой установке. В результате, затраты на переработку оставшегося бетона значительно сокращаются.

Фактически процесс переработки или мытья происходит на рециклинговой установке. На ней производится классификация и сортировка заполнителя размером > 0,2 мм (песок, гравий), вода с цементирующими веществами, зерна которых имеют размер < 0,2 мм. Заполнитель удаляется посредством шнекового конвейера, цементирующие вещества и избыточная вода поступают в отстойник при помощи насоса. Из отстойника насос нагнетает воду с цементирующими веществами в смесительный бак 1. Находящаяся там мешалка не позволяет частицам оседать. Остаточная вода используется, во-первых, для промывки воронки, куда поступают вода и остаточные материалы от кубеля; во-вторых, для промывки смесителя и, в-третьих, для снабжения водой собственной транспортной системы рециклинговой установки Bibko.

Для того, чтобы остаточная вода могла пригодиться для самого процесса приготовления бетона, на производстве был построен второй смесительный бак. В то время, как первый бак служит для сбора остаточной воды и ее промежуточного хранения, во второй бак оста-



Размещение столов с помощью диаграммы Gantt

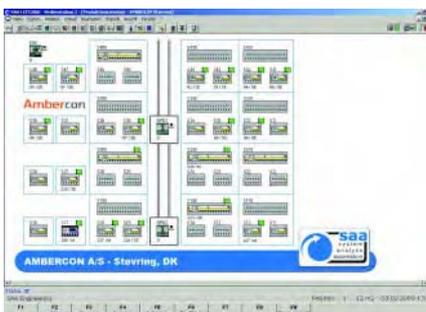
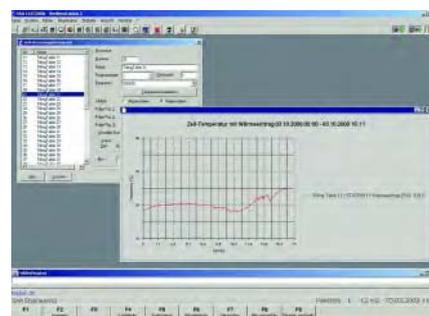


Диаграмма завода с данными



Окно программы нагрева, температурная кривая элемента.

транспортируется на нужное место в пределах завода.

- Отсек 2: Последующая обработка элементов для размыва бетона осуществляется здесь при помощи водяных струй под высоким давлением.

Поскольку требования к процессу обработки и рециклинговой установке в

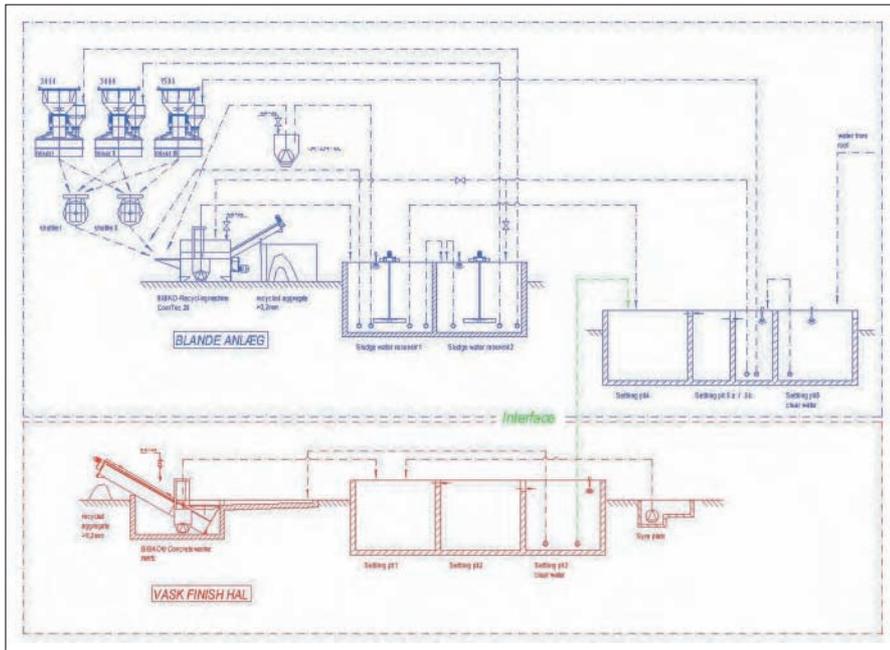


Схема перерабатывающей установки BIBKO®.



Перерабатывающая установка ComTec



Общий вид оборудования Bibko: сверху – смесительный бак 1, снизу – смесительный бак 2.

точная вода закачивается спустя некоторое время, обычно на утро следующего дня. Таким образом устраняются неоднородности в плотностях остаточной воды и разница в уровнях гидратации цементных частиц. Таким образом, во втором баке содержится остаточная вода единой плотности и с одинаковыми химическими свойствами.

Объем смесительного бака рассчитан таким образом, чтобы содержащейся в нем воды хватало на дневное производство. Это значительно упрощает корректировку рецептур бетонов или производственных требований. Работаящие насосы установлены непосредственно в смесительном баке. Они перекачивают воду в смеситель или на дозу воды.

Установленный в смесительном баке 2 ареометр также обеспечивает производство высококачественного бетона. Текущий показатель плотности постоянно высвечивается на контроллере. Поэтому при необходимости ее можно откорректировать. Таким образом, вы всегда можете гарантировать качество конечного продукта.

Для очистки кубелей был установлен второй отстойник, где собираются остаточные материалы после чистки кубелей. Затем остаточные материалы смываются водой и поступают на перерабатывающую установку ComTec.

Если, в результате описанного процесса переработки, в отсеке 1 остается избыточная вода, ее можно перекачать в специальный шламовый бассейн с не-

сколькими камерами. Там происходит оседание цементных частиц, и на выходе из последнего отсека содержится очищенная вода. Очищенная вода снова заполняет смесительный бак 1. Теперь эта вода используется для промывки обрабатывающей установки и, при необходимости, для приготовления бетона в смесителе.



Сточный колодец для воды



Сточный колодец для установки RWS



Система RWS (во время установки)

Во время обработки промытых бетонных элементов с помощью водяных струй под высоким давлением, размывается поверхность бетона, которая еще не успела затвердеть под действием химических добавок. Этот верхний слой, состоящий из цементных частиц, песка и мелкого заполнителя, в результате истончается. Отслоившийся материал вместе с водой собирается в сточный колодец.

Оттуда материал поступает на установку RWS от компании Bibko, где и происходит его переработка.

Заполнители с частицами $> 0,2$ мм транспортируются посредством винтового конвейера, а остаточная вода с частицами $< 0,2$ мм поступает в отстойник насоса через отверстие для слива воды. В отстойнике имеется насос, который перекачивает воду с частицами материала в шламовый бассейн с несколькими камерами. Насос для перекачки воды в отсеке 1 установлен в последней камере бака вместе с насосом для промывки сточного колодца, куда поступает промытый материал.

Помимо процесса производства изделий с размывом верхнего слоя бетона в отсеке 2 применяются и некоторые процессы, где используется кислота. Получаемая смесь воды и кислоты также собирается в первой камере осадочного бассейна. Эта смесь снижает pH в остаточной воде в 11-13 раз.

Транспортировка между отсеками 1 и 2

Транспортировка материалов между двумя отсеками осуществляется за счет насоса или трубопровода. Если в отсеке 1 не хватает воды для производства бетона, он заполняется водой из отстойника отсека 2. Благодаря этому нехватки воды для процесса смешивания бетона не ощущается. ■



ОПАЛУБКА И СИСТЕМА ФОРМООСНАСТКИ ДЛЯ СБОРНОГО БЕТОНА

- Стеновые формы
- Опалубка для тоннелирования
- Формовочные столы
- Кассетные формы для балок и стен
- Опалубка для лестничных маршей
- Форсы для волнистых и изогнутых бетонных элементов
- Линии производства и транспортировки

ПРИДАЙТЕ БУДУЩЕМУ БЕТОННУЮ ФОРМУ



Slingerweg 1 • 3600 Genk • Belgium

(+ 32 89 32 88 55 • ☎ + 32 89 32 88 66

info@construx.be • www.construx.be

Производственные линии по изготовлению железобетонных пустотных плит



Наиболее экономически выгодная система перекрытия для домов, квартир, офисов, стоянок...

СБОРНЫЙ БЕТОН



Первый процесс бетонирования на церемонии открытия 08.08.2008 в 08:08 утра.

ДАЛЬНЕЙШАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Ambercon

Ambercon A/S
Juelstrupparken 23 · 9530 Støvring, Denmark
T + 45 70 216060 · F + 45 98 372386
ambercon@ambercon.dk · www.ambercon.dk



Avermann Maschinenfabrik GmbH & Co. KG
Lengericher Landstraße 35 · 49078 Osnabrück, Germany
T +49 5405 5050 · F +49 5405 6441
info@avermann.de · www.avermann.de



CPT A/S
Concrete Plant Technology
Bygmestervej 8 · 5600 Faaborg, Denmark
T +45 6265 2070 · F +45 6265 2080
hk@cpt-as.dk · www.cpt-as.dk



SAA Software Engineering GmbH
System Analyse & Automation
Gudrunstraße 184/4 9 · 1100 Wien, Austria
T +43 1 641424713 · F +43 1 641424721
office@saa.at · www.saa.at



Progress Maschinen & Automation AG
Julius-Durst-Straße 100 · 39042 Brixen, Italy
T +39 0472 979100 · F +39 0472 979200
info@progress-m.com · www.progress-m.com



Skako A/S
Bygmestervej 2 · 5600 Faaborg, Denmark
T +45 6361 6100 · F +45 6361 6200
skako@skako.com · www.skako.com



Bibko Umwelttechnik & Beratung GmbH
Steinbeisstraße 1-2 · 71717 Beilstein, Germany
T +49 706292640 · F +49 7062926440
info@bibko.com · www.bibko.com

Производство оптимизированное по затратам

Мощность до 150 м²/час одним оператором
Производство на линии без распиливания

Качественный продукт

Виброуплотнения бетона в форме
Сушка на железном поддоне, без изгибов



Гибкий

Пролеты до 8 м
Легко переключается с производственной длины

Быстрое возведение

До 100 м²/час
Готов для использования в качестве рабочей платформы
Отсутствие дорогостоящей опалубки

Надежное бетонное оборудование компании Damman-Croes



Damman-Croes

Spanjestraat, 55 - B-8800 Roeselare - Belgium
Tel. +32 (0)51-20 43 43 - Fax +32 (0)51-20 93 74
sales@dammancroes.be - www.dammancroes.be