

Ввод в эксплуатацию крупнейшего в мире завода по производству сборных железобетонных конструкций

Осенью 2003 года начали налаживаться деловые контакты между немецкими компаниями и строительной компанией Preuksa Real Estate в Бангкоке. Компания Preuksa четко определила свои задачи: как можно быстрее построить новый завод по производству сборных стеновых элементов, завод, который станет лидером не только в Таиланде, но и на мировом рынке, который поможет компании стать лучшим производителем высококачественных сборных элементов.

Dr. Holger Karutz,
CPI worldwide, Германия

На сегодняшний день рынок недвижимости Таиланда переживает стремительный рост. Особым спросом пользуются жилые здания для групп населения с низким и средним доходом.

Представители компании Preuksa считают, что ситуация на рынке обстоит таким образом, что существующие производственные мощности могут быть не способны удовлетворить будущий спрос. Для разработки проекта и реализации больших ожиданий со стороны компании Preuksa к делу были подключены такие компании, как Christian Prilhofer Consulting, Unitechnik, Vollert и Weckenmann, которые ранее уже участвовали в нескольких подобных проектах.



Площадка для изготовления сборных бетонных конструкций, завод Preuksa

Исходная ситуация

Старый завод по производству бетонных конструкций функционировал на открытом пространстве. В результате подобного способа производства качество зачастую было неудовлетворительным. Поверхность производимых элементов часто не соответствовала требуемым стандартам. Зачастую элементы повреждались во время отделки или промежуточной транспортировки. Имели место также случаи, когда зафиксированные элементы получали ряд повреждений на строительной площадке.

Также на стройплощадке существовало и несколько других проблем. Отделка зданий требовала массы усилий, размерных допусков. Слабым местом производства были соединения

плохого качества. Крайне важную роль играет защита от проникновения влаги в вертикальные соединения между отдельными элементами, а также горизонтальные соединения, не только стен, но и перекрытий. Построенные здания имели очень привлекательный вид, однако их отделка была неприемлемого качества, несмотря на малые затраты на оплату труда работникам в Таиланде.



Типичный дом, построенный компанией Preuksa

Эти проблемы определили новые требования к качеству планируемых компанией Preuksa проектов: дома для семей из 12-16 человек, одно- и двухэтажные. Данные жилые здания проектировались с соблюдением требований рынка и объемами сбыта в конкретной ситуации. Помимо снижения стоимости, необходимо было значительно улучшить качество строений. Для этого необходимо было создать производство, которое бы соответствовало степени автоматизации и текущим условиям на рынке недвижимости Таиланда. Также необходимо было спроектировать завод таким образом, чтобы позже возможно было увеличить уровень автоматизации с целью минимизировать возможные дефекты производства и окончательное устранение причин этих дефектов.

Представленная система САПР стала основой современного производства сборных элементов

Первым, но не менее важным, шагом на пути к улучшению качества будущего производства стало решение использовать соответствующую систему САПР, разработанную Nemetschek. Были сделаны чертежи, которые отражали образец всего здания. Таким образом удалось избежать несоответствий размеров, которые приводят к необходимости повторной отделки, а также являются причиной плохого качества элементов. Этот шаг был предпринят в октябре 2003. С помощью новой системы САПР была создана производственная документация для примерно десяти различных видов зданий. Дополнительные переговоры с компаниями в конечном счете привели к предложению рабочих мест для работников всего завода, а также способствовали развитию строительной системы, реализации и представлению проектов. 6 февраля 2004 года компания подписала договоры о консорциуме.

Три недели спустя был завершен первый этап проекта. Компания Christian Prilhofer Consulting оказала компании Preuksa помощь в предоставлении необходимой информации по замене грунта и улучшению качества подстилающего грунта.

Несмотря на неблагоприятные условия во время сезона дождей и необходимости устраивать свайное основание зданий на примерно 1000 свай, вбитых в фундамент на глубине около 25-30 см, компания Preuksa вместе со строительной компанией, с которой она заключила договор, успешно завершили строительство цеха к началу августа 2004 и в этом же месяце можно было начинать установку производственной системы. Регулярные встречи на месте строительства гарантировали соблюдение условий сотрудничества между компаниями.

Был подписан договор о консорциуме с Christian Prilhofer Consulting. В нем оговаривалось создание рабочих планов и документации по вводу завода в эксплуатацию, а также совершенствование системы строительства.

Для достижения быстрого прогресса в совершенствовании системы строительства, г-н Johannes Bürkle, генеральный директор Bürkle GmbH & Co. KG в Засбах (Германия), был включен в группу проектирования строительства. Компания Preuksa определила некоторые требования к проведению строительства. Двухэтажные здания должны были возводиться со сплошными стенами. Стены для первых этажей должны иметь толщину 120 мм, на втором – 100 мм. И лишь некоторые части гаража должны иметь стену толщиной 200 мм.

Кроме того, методы строительства совершенствовались благодаря оптимизации размещения сборных элементов. Благодаря этому удалось усовершенствовать качество всех вертикальных и горизонтальных соединений.

10 месяцев спустя, 4 декабря 2004 года завод был открыт и были произведены первые элементы. С тех пор руководство новым заводом возглавил г-н Леопольд Хальзер. Однако, завершение строительства завода в краткие сроки было возможным лишь с помощью интенсивного и эффективного сотрудничества между всеми компаниями, вовлеченными в проект.

Завод по производству сборных элементов

Специально для нового завода компании Preuksa Real Estate Co. Ltd. было построено здание с тремя крыльями. Общий размер здания – 118 x 80 метров. Завод размещен в Бангкоке, Таиланд.

Завод используется для производства домов с неразъемными корпусами, сконструированными компанией Preuksa Real Estate Co. Ltd. Эти дома состоят из элементов стен толщиной 100 мм и 120 мм и высотой до 3 190 мм.

Промышленное предприятие представляет собой циркуляционную систему. Участок формовки оснащен паллетами из стали размером 13.50 x 3.50 м. Данная система позволяет четко ограничить рабочий участок и участок транспортировки. Более того, можно установить ограничение участков полностью автоматического управления транспортировки паллет. Завод оснащен 90 паллетами. После окончания конструкции дома идет разделение отдельных стен и элементов перекрытий. Для каждого элемента подготавливается блок данных в соответствии с характеристиками интерфейса САПР/АСУ ТП Unitechnik. Каждый файл содержит полную информацию о размерах элемента, о его форме, массе, арматуре, выемках и других данных. Главный компьютер организует укладку паллет – порядок расположения отдельных элементов на паллете. Также главный компьютер используется для распечатки технической документации, необходимой работникам в процессе производства, а также для организации производственного процесса.



Плоттер

Производственный процесс начинается с очистки паллет и смазывания маслом. На первом участке циркуляционной системы расположен крупномасштабный плоттер. Плоттер наносит размерные характеристики всех элементов данной производственной установки на паллеты, включая положения окон, дверей, выемок и вставок таких, как распределительные электрические коробки.

Каркасы окон и дверей изготавливаются из деревянных или пластиковых материалов. Контуры для этих деталей проектируются на паллетах.

После того, как все линии были спроектированы, тележки с подъемным устройством для груза поставляют паллеты на одну и трех позиций для размещения опалубки из стали. Тележки с подъемным устройством для груза сконструированы как ленточно-отрезной станок с поворотной рамой и могут осуществлять подъем паллет с уровня роликовой опоры на второй уровень на высоте 2500 мм. Стеллаж-накопитель имеет три рабочих участка с отверстиями размером с паллету. Таким образом, паллеты могут выборочно размещаться на любую из позиций. Отверстие стеллажа-накопителя ограждено раздвижными перилами.



Плоттер

Размещение опалубки

Уровень стеллажа-накопителя установлен для размещения опалубки из стали, соединенной с магнитами, в соответствии с размерными характеристиками элементов. Для загрузки опалубки используются специальные погрузочные краны, установленные на каждой из трех позиций. С помощью этих кранов опалубка снимается с ленточного транспортёра и размещается на паллетах для формовки производимых элементов.

Ленточный транспортёр, который работает в поперечном направлении от паллет, перемещает опалубку от установки очистки к участку позиционирования опалубки. После очистки опалубка автоматически идентифицируется в соответствии с ее длиной, высотой и формой.

Ненужные опалубки из стали могут отправляться с конвейера на склад.



Размещение опалубки

Завершение опалубки

После размещения опалубки из стали тележки с подъёмным устройством для груза вынимают паллеты из отверстий стеллажа-накопителя, опускают до уровня роликовой опоры и транспортируют на одну из соседних свободных позиций. Циркуляция паллет имеет три параллельные линии для завершения опалубки, установки арматуры, формования и разравнивания.

Каркасы окон и дверей или опалубка размещаются на отмеченные места. Вставки для розеток размещаются на паллете при помощи термоклей или магнитов.



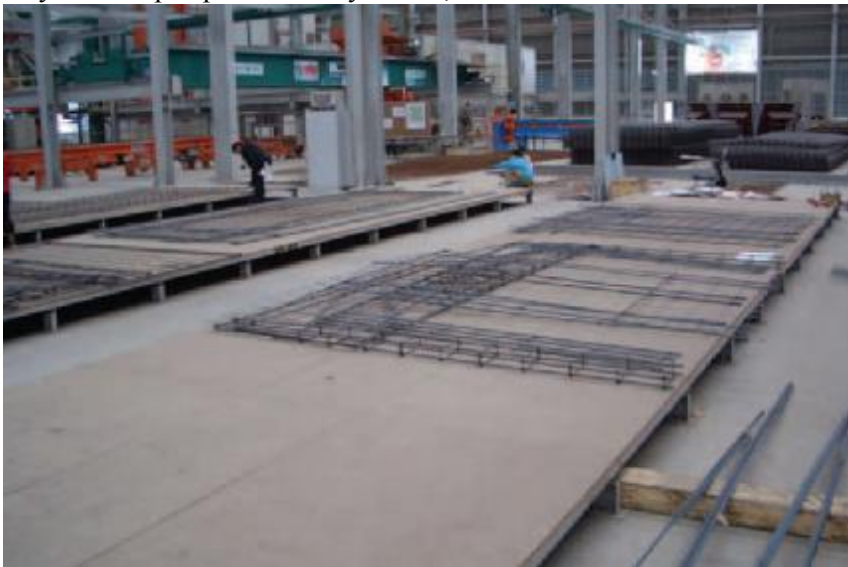
Дополнительные элементы опалубки

Армирование

Армирование производится на отдельном участке цеха. Устанавливаются три рабочих стола, и лазерная система отображает контуры необходимого армирования. Лазерная система расположена параллельно столам. Синхронизация циркуляции паллет с лазерной системой производится с помощью главного компьютера циркуляционной установки.

Спроектирован участок складирования стандартных сеток и отдельных стержней. На следующей стадии будут использоваться сетки в катушках. Затем устанавливаются правильный станок и машина для обрезки.

Затем арматурные сетки или каркасы поднимаются мостовым краном. Кран перемещается из участка армирования на участок, где паллета ожидает на одной из трех свободных позиций.



Армирование

Бетонирование

Для проведения бетонирования паллеты перемещаются к бетоноукладчику, который может функционировать на трех паллетных позициях. Бетон подается ковшовым конвейером.

После того, как опалубка была наполнена бетоном, можно приступать к прессованию. Все три паллетные позиции оснащены установкой для прессования.



Участки бетонирования

Оттачивание

После проведения бетонирования и прессования паллеты отправляются на следующую позицию, на которой установлен агрегат для оттачивания. С помощью этого агрегата, оттачивается поверхность бетонных изделий до необходимой толщины.

Транспортировка к роторному станку для выравнивания

После оттачивания паллета направляется к роторному станку для выравнивания. Участки выравнивания размещены на разных уровнях стеллажа-накопителя. Каждый из уровней оснащен роторным станком для выравнивания. Данный станок производит окончательную обработку бетонных элементов до приобретения ими безупречно ровной и гладкой поверхности, готовой к окраске.

Выдержка бетона

После процедуры выравнивания паллеты поднимаются складским управляющим устройством и транспортируются в камеру выдержки, где происходит процесс затвердения бетонных элементов при тщательном контроле внешних условий.



Складское управляющее устройство и камера выдержки

Демонтаж опалубки

После завершения выдержки бетона паллеты автоматически перемещаются складским управляющим устройством из камеры выдержки на участок демонтажа опалубки.

На этом участке опалубка из стали снимается с паллет при помощи специального погрузочного крана и размещается на конвейере, который отправляет опалубку на участок очистки и смазывания маслом. Также снимается дополнительный опалубочный материал, который в случае пригодности для повторного использования транспортируется назад на участок опалубки с помощью отдельного решетчатого крана.



Снятие опалубочной формы



Демонтаж опалубки

Транспортировка на участки наклона

После демонтажа опалубочного материала паллета отправляется на один из участков наклона.

Снятие элементов стен

На участке наклона паллеты размещаются под наклоном, и элементы стен могут быть сняты при помощи мостового крана. Затем элементы размещаются на стеллажи, ожидающие на позициях разгрузки. После снятия всех элементов пустая паллета автоматически следует к установке очистки и смазывания маслом. Обработанный механизм транспортировки помещается в спускные транспортные тележки и вывозится из здания, где их потом забирает порталый кран. Портальный кран осуществляет транспортировку и загрузку тележек на склад.

Очистка и смазывание маслом паллет

Пустая паллета проходит через стационарный агрегат очистки со скребками и щетками. За установкой очистки расположена установка для смазывания маслом. Данная установка распыляет разделительное средство на поверхность паллеты тонким слоем для подготовки ее к новому производственному циклу.



Портальный кран и участок складирования