

СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Christian Prilhofer Consulting
83395 Фрайлассинг, Германия

Развитие и ограничения проектирования оборудования согласно концепции производственного цикла со сдвоенными линиями

Развитие заводов для изготовления бетонных полуфабрикатных изделий, как их сейчас называют, началось приблизительно 30 лет назад, когда первая одноколейная оборотная установка была построена рядом с традиционными конструкциями. Машины, которые ранее перемещались по рельсам, были модернизированы. Следовательно, время одного цикла было сокращено. В середине -80-ых, Вольфганг Рейман разработал оборотную установку паллет для бетонных потолков, на которых автоматизированные устройства используют САД-данные прямым способом. Были построены первые установки с управлением САД/САМ. Благодаря этому оборотные установки более популярны. Была увеличена эффективность работы, а также были сокращены производственные затраты.

Robert Gramlinger, Christian Prilhofer Consulting, Германия

Однако с этими улучшениями также возникли и первые проблемы. Хотя время цикла может быть уменьшено на более быстрых машинах, были созданы другие варианты положения паллет для ручной работы. Завод расширялся. Шло время, паллеты менялись, а эффективность работы улучшалась. В середине девяностых появился завод Twintrack.

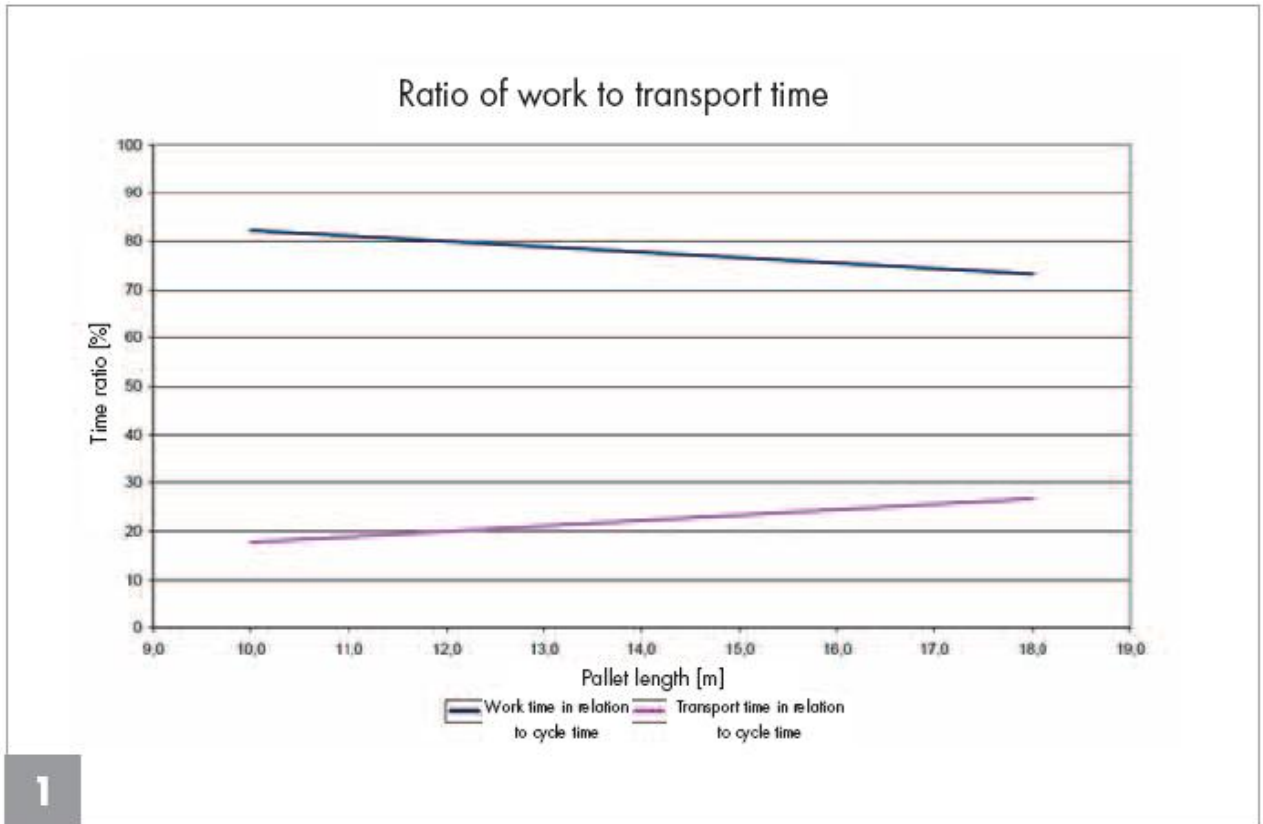
Это значит, что время работы машины можно было сделать независимым от времени смены паллет. Сегодня многие заводы работают согласно этому принципу. В то время как паллет меняется на одном рельсовом пути, рабочие или машины – роботы работают на втором рельсовом пути. Следовательно, время одного цикла было автоматически уменьшено вдвое по сравнению с одноколейными установками, то есть объём производства был увеличен в два раза, а машинное использование было оптимизировано. С разделением производственного процесса на различные области в зависимости от изделия, мог быть создан эффективно работающий завод, в котором могли бы изготавливаться два или больше продукта. Блоки управления, системы контроля и коммуникации были усовершенствованы за последующие годы.

Паллеты становились длиннее и длиннее, что увеличивало грузоподъёмность. Следовательно, производительность заметно увеличилась.

Ограничения проектирования установок

Однако, усложнился процесс проектирования и управления подачей материала на обе поточные линии. Следовательно, рабочим пришлось преодолевать большие расстояния во время работы. Данные конструкции отображают современное положение дел. При помощи автоматизации, оптимизации и логистики, производительность могла бы достигнуть современного уровня, но, что касается технического развития, установки в их текущей форме достигли предела. Длина паллета - решающий фактор эффективности - не мог быть увеличен по желанию. Более длинные паллеты улучшили бы погрузку, но они отрицательно влияют на соотношение времени работы ко времени протекания одного цикла. Расстояния, которые приходилось преодолевать рабочим, ещё больше увеличились с длинными паллетами. Вследствие чего, между основным производственным и непроизводственным временем возникает отрицательное соотношение.

С увеличением длины паллет увеличивается время транспортировки от одной станции до другой, и если время на один цикл остается постоянным, не хватает времени на работу с паллетом. Кроме того, более длинные паллеты влекут за собой необходимость в более громоздких машинах. Следовательно, происходит большее вложение денег в технику и сооружения. Продолжительности обработки увеличиваются из-за довольно длительного перемещения машины. Соотношение между производственным и непроизводственным временем также ухудшается. Повышение температуры в машинных осях, а также появление совокупных погрешностей также отрицательно влияет на изготовление тех или иных продуктов.



С увеличением длины паллета увеличивается время на его смену. Доступное время не позволяет эффективно работать.

—

Ratio of work to transport time – Соотношение работы к времени на транспортировку

Pallet length [m] – Длина паллета

Work time in relation to cycle time - Время работы по отношению ко времени одного цикла

Transport time in relation to cycle time – Время транспортировки по отношению ко времени одного цикла

Time ratio [%] – Соотношение времени

Современные производственные установки более оптимизированы с технической и организационной точки зрения. Установки со ступенчатыми рабочими местами не могут быть эффективны исходя из экономически допустимых средств. Дальнейшая автоматизация может значительно улучшить эффективность работы персонала.

Поэтому для увеличения эффективности работы на ступенчатых рабочих местах требуются большие вложения в технику и здания. То есть большая производительность может быть достигнута посредством больших вложений средств в машины. Можно представить себе установки с тремя и четырьмя поточными линиями, с дополнительными

роботами и другими машинами, но фактически они представляют собой две установки в одном здании.

Основы и предпосылки нового развития

Существует много разнообразных причин для построения нового здания нового завода сборных бетонных изделий. Срок службы существующего оборудования подходит к концу. Оно больше не в состоянии производить изделия требуемого качества. Давление рынка вынуждает понизить производственные затраты. Повышение спроса либо закрытие завода вынуждает увеличивать производительность. Стратегические факторы также играют немаловажную роль. Однако, экономические аспекты всегда будут на переднем плане, что и приведёт к решению в пользу или против вложения инвестиций.

Производственный риск должен быть как можно низким, как и инвестиционные расходы. Кроме того, время, необходимое для того, чтобы инвестиции окупили себя, также должно быть как можно короткое. Требования, вытекающие из этих факторов, как и требования рынков, формируют основание для построения концепции нового завода. Основные положения:

- Сокращение "непроизводительных" инвестиций - производственные здания должны быть как можно меньше. В случае традиционных конструкций затраты на здания составляют приблизительно 50 % от общих инвестиций.
- Уменьшение размера установок - благодаря этому появляется возможность использовать несколько машин на участке, а также уменьшаются затраты и увеличивается точность и качество производимой продукции.
- Модульное строительство - означает, что необходимо гибко реагировать на изменения на рынке, а также вкладывать деньги в производство постепенно, что уменьшает производственный риск.



После завершения обучения в техническом училище (Высшее техническое училище электрики) в Браунау, Австрия, Роберт Гламлигер изучал в Университете горной промышленности в Леобене (Австрия) технологию производства, защиту окружающей среды на промышленном предприятии, технологию удаления отходов и их переработки. Он уделял особое внимание изучению "Защиты окружающей среды на промышленном предприятии, технологии удаления отходов и их переработки". В 2004 он начал работать в Christian Prilhofer Consulting и руководил проектами в отделах сборных конструкций, а также в других областях производства.

rg@prilhofer.com

В принципе, существует два типа установок, на которые есть спрос в сфере промышленности. Во-первых, есть "Макси-установки" (рис. 2), которые обеспечивают большой выпуск изделий при высокой производительности (небольшие затраты времени). Ежегодный объем производства составляет несколько сотен тысяч квадратных метров. Число изделий, производимых на таких установках, невелико. Данные установки служат, главным образом, для выполнения крупномасштабных проектов. Во-вторых, существует "Мини-установки" (Рис. 3). Они разработано для небольших объемов производства. Такие

установки используются для местных рынков. Целевые рынки - частные жилые строительные объекты или строительные подрядчики, которые выполняют небольшие проекты, такие как строительство квартир и фабричных зданий.

Традиционные оборотные установки не могут справляться с поставленными целями в полном объёме. В громоздких заводах находятся макси-установки с машинами, у которых длина оси превышает 20 м, что очень сильно увеличивает срок окупаемости из-за высоты установки, цен на строительство здания, а также вложения средств в сами машины. Необходимые мини-установки, также требуют минимума автоматизации для эффективной работы с точки зрения персонала. Дорогие машины из-за низких объёмов производства не используются в полной мере. Сейчас возникла необходимость в новых установках, что основывается на развивающейся экономической ситуации, а также связанной с этим необходимостью оптимизировать существующее оборудование. Нужные технологии, которые были недоступны несколько лет назад, сейчас широко используются. Они были тщательно протестированы, и их планируется использовать в других секторах.

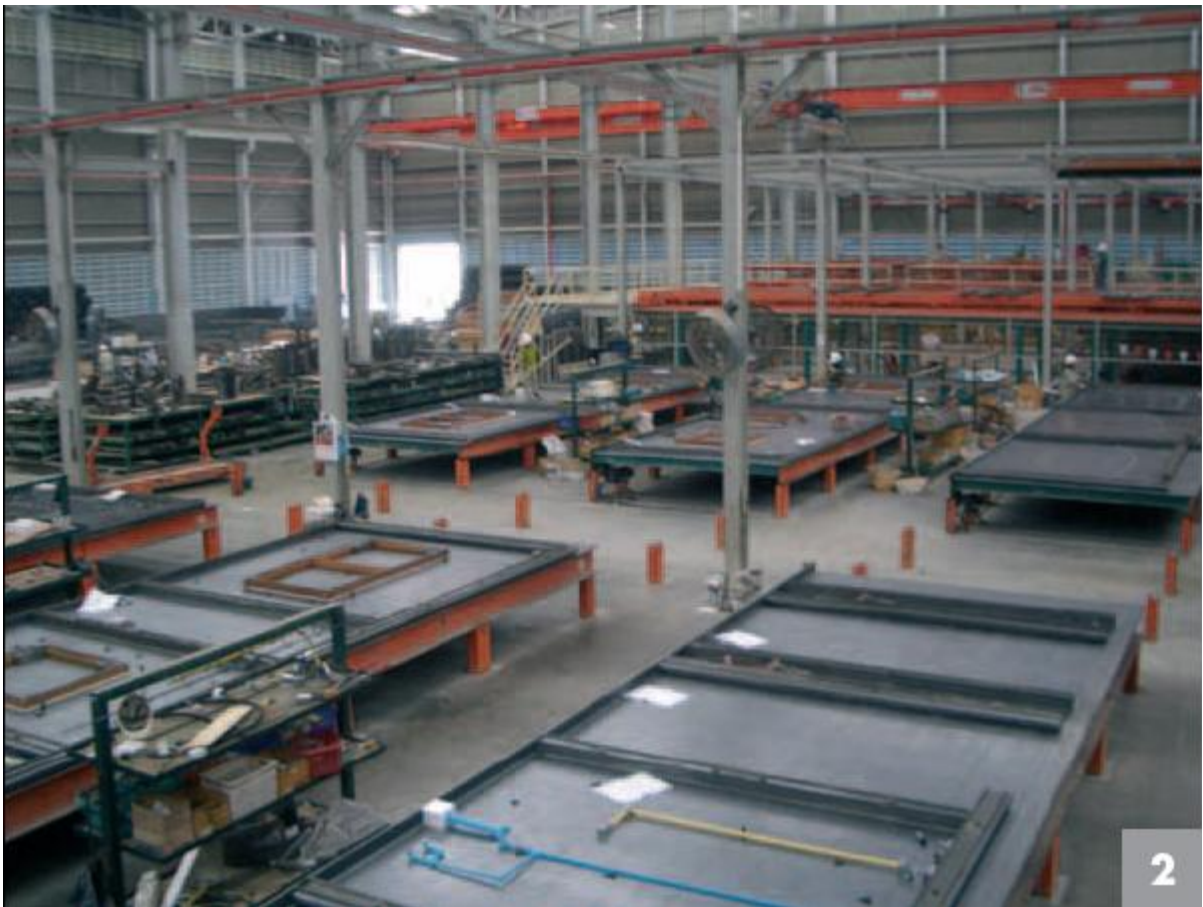
Принцип работы новой установки

Для выполнения первичного требования уменьшения размера здания завода необходимо найти способ сделать рабочие места независимыми от паллет. До сих пор, каждая рабочая станция представляла собой ступенчатое рабочее место, непосредственно связанное с паллетом. Паллет должен был оставаться на этом рабочем месте, пока вся работа не будет закончена, несмотря на то, что этот большой участок установке не задействован в производственном процессе. Очевидно, что этот "пассивный" участок (рис. 4) должен быть уменьшен.

Этого можно добиться, отойдя от концепции ступенчатого рабочего места, так как работа уже не совершается на неподвижных паллетах. Сейчас их можно перемещать по рабочим зонам. (Рис. 5) И автоматическая работа, и ручной труд могут быть объединены в эту систему. Строительство может быть модульного типа. Такая система предполагает, что на всей поверхности паллета может выполняться несколько задач. Следовательно, такая установка занимает сравнительно небольшой участок завода.

В такой системе время работы на паллете не зависит от длины паллета. Время на транспортировку - также время работы. Нет никаких затрат времени на смены, и благодаря этому эффективность работы увеличивается. Зоны обработки спроектированы так, чтобы работа машинистов была наиболее эффективной. Расстояния, которые должен преодолевать машинист, намного короче, поэтому производительность работы повышается. Используемые машины становятся меньше и поэтому они более динамичны, а также сравнительно дешевле. Вся система работы завода упрощена, поскольку паллеты больше не перемещают рядом с друг другом или над друг другом на нескольких поточных линиях. Подача материала к рабочим зонам также становится более простой.

Позже Вы сможете прочитать, как эти решения могут быть осуществлены, как такие паллеты можно использовать на новых установках и как данная система может помочь оптимизировать потенциал существующих установок.

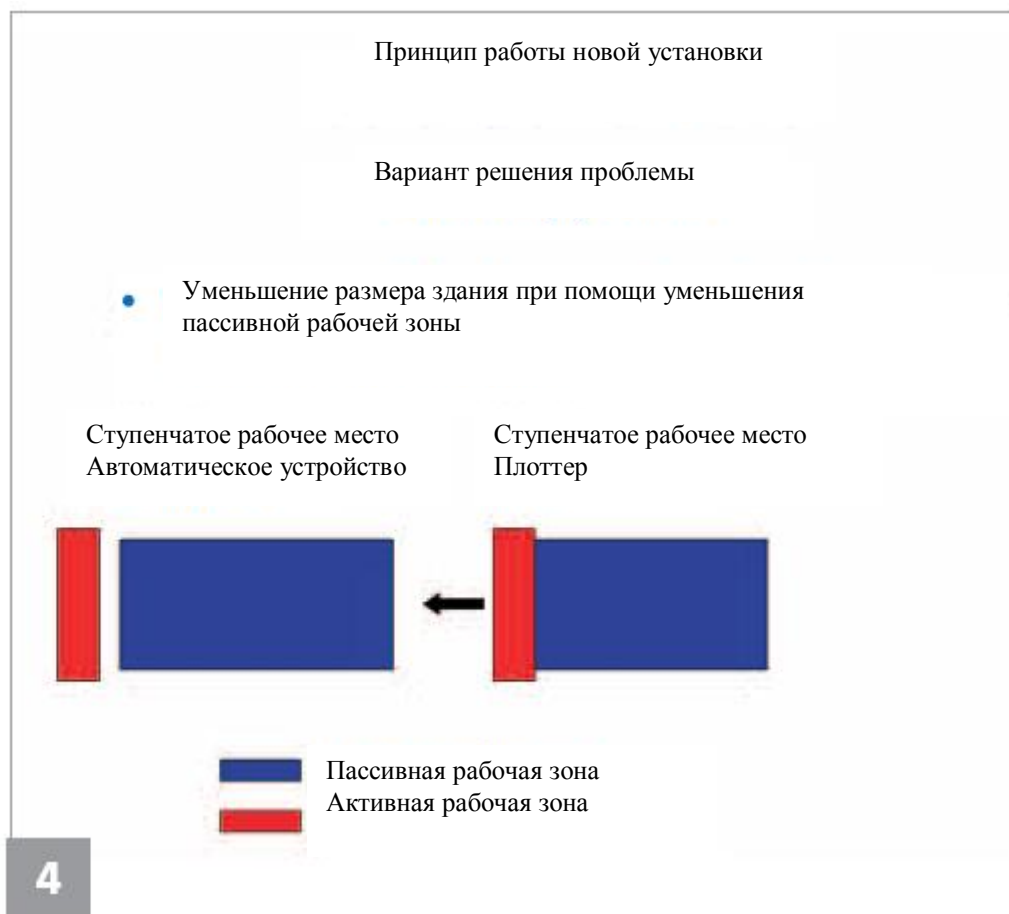


Производственная установка для изготовления сплошных стен в Таиланде, площадь завода 9600м², производство 1,300,000 м²/год.

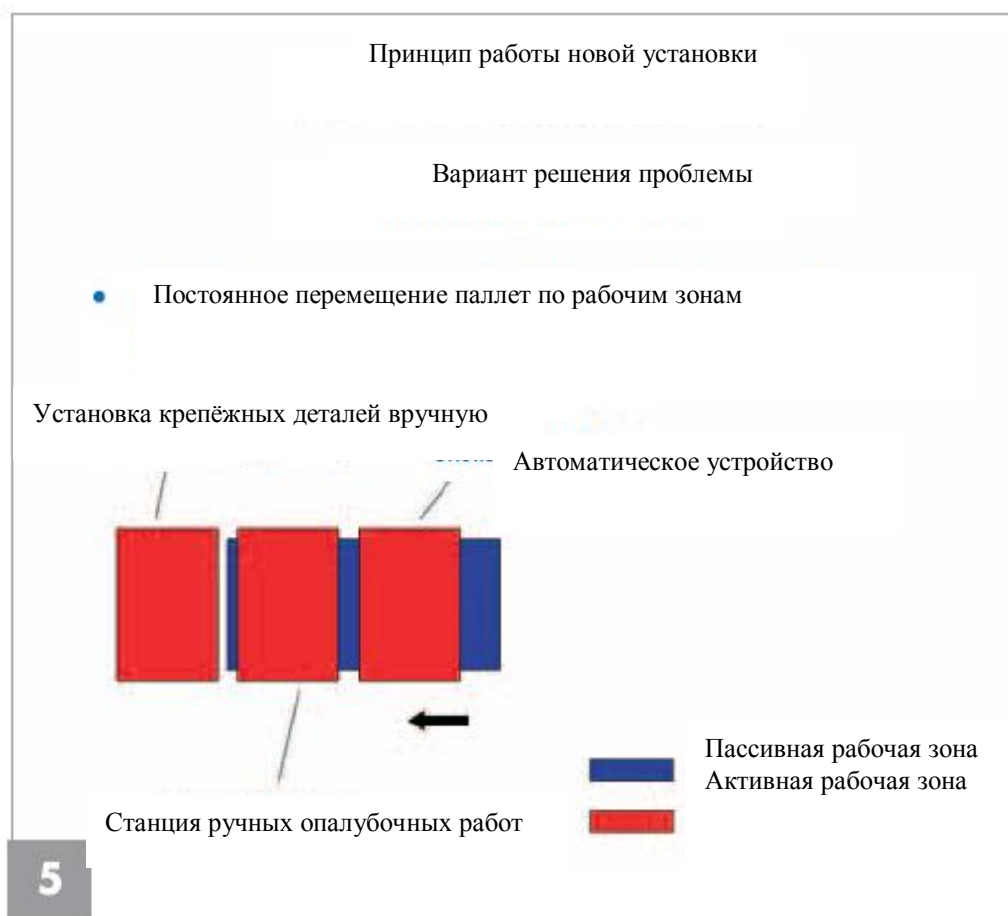


Мини-установка в Австрии.

Журнал «Международное бетонное производство» – # 5 – Октябрь 2006 www.cri-worldwide.com



Пассивная зона паллета - неиспользуемая поверхность - от неё нельзя отказаться на ступенчатых рабочих местах. Для производства на меньших участках, пассивная зона паллета должна быть уменьшена.



На поточной линии, в которой постоянно перемещаются паллеты, рабочие станции могут быть выстроены в линию друг за другом в независимости от размера паллета. Так уменьшается длина пассивного паллета.

Дополнительная информация:



Christian Prilhofer Consulting
 Поммерштр.17
 83395 Фрайлассинг, ГЕРМАНИЯ
 Т +49 8654 69080
 F +49 8654 690840
mail@prilhofer.com www.prilhofer.com

Журнал «Международное бетонное производство» – # 5 – Октябрь 2006 www.cpi-worldwide.com