

Сравнение производственных концепций

Концепции оборудования по производству плоских сплошных железобетонных элементов

Автор

Томас Штрах

Адрес

Avermann Maschinenfabrik GmbH & Co. KG
 Lengericher Landstrasse 35
 49078 Osnabrueck/Германия
 Тел.: +49 54 05 50 50
 Факс: +49 54 05 64 41
 info@avermann.de
 www.avermann.de

Это сравнение концепций представляет производственные возможности и их ключевые аспекты. Данная статья соответствует докладу, прозвучавшему на праздновании Дней конструктора (в Вене в начале декабря 2009 года).

Производство плоских сплошных элементов становится все более важным, поскольку многие компании ищут альтернативу высококонкурентным рынкам стандартных сборных железобетонных изделий, таких как сборные железобетонные плиты перекрытия и двойные стеновые блоки. Производство сплошных стеновых элементов обладает большим потенциалом и разнообразием дизайна и типов, что значительно увеличивает их рыночную стоимость.

Как известно, в процессе производства железобетонных плит используется три основных типа технологических линий: стационарное производство на опрокидывающих столах, производство с частичной циркуляцией поддонов и обычная технология с циркуляцией поддонов.

Запланированные капитальные вложения и цели

Какие цели преследует предприниматель, налаживая производство сплошных стеновых изделий? Какие цели он преследовал, когда инвестировал в этот проект? Сборные железобетонные изделия должны производиться с минимальным количеством работников и с максимально возможной степенью предварительной готовности выпускаемых изделий. Вариативность дизайна элементов так же

важна, как высокие стандарты качества и минимальное время пребывания готовых изделий на производственной линии.

Вопрос об оборудовании предприятия имеет не меньшее значение. Какая степень автоматизации необходима? Как распределить рабочие места и организовать подачу опалубки, закладных деталей, арматуры и бетона? Какие рабочие операции и в какое время должны быть выполнены?

Какова необходимая степень гибкости, например, в случае смены типа выпускаемой продукции? Какое оборудование целесообразно использовать, чтобы автоматизировать и усовершенствовать рабочие процессы и облегчить труд персонала? Какие рабочие участки необходимы и должен ли быть организован дополнительный рабочий участок?

Различные решения оборудования предприятия будут показаны на основе трех примеров, рассмотренных ниже.

На заводе **Ambercon в Дании** были построены два производственных цеха и еще одно здание, где разместились бетоносмесительная установка, линия сварки арматурной сетки и материальный склад. Технологию производства и установленное оборудование можно представить следующим образом:

Технологическое оборудование:

- четыре линии с подогреваемыми опрокидывающимися столами (общая производственная площадь приблизительно 1800 м²);
- вибрационное оборудование;
- оборудование на регулируемой по высоте боковой стороне опалубки.

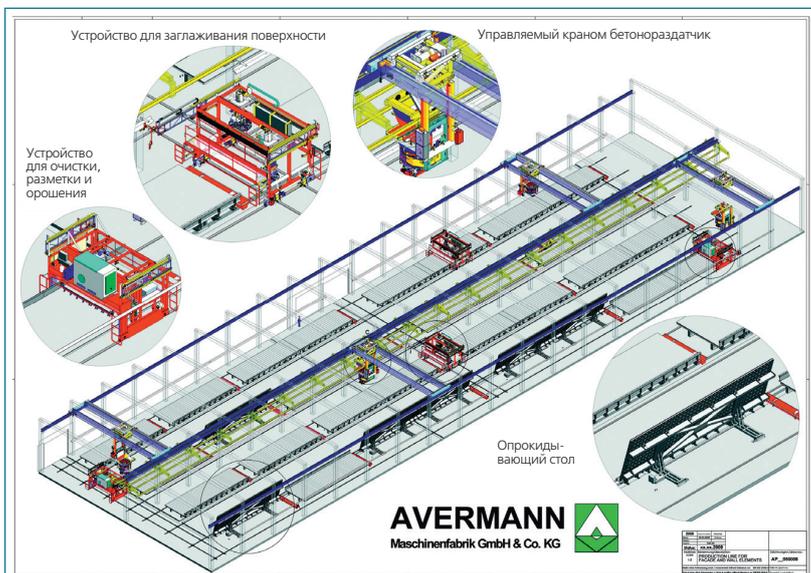


Рис. 2 Фото оборудования (Амберкон, Дания).

Рис. 1 План-схема завода с производством на стационарных опрокидывающихся столах (Амберкон, Дания).

Оборудование:

- четыре управляемые краном бетонораздатчика (подача бетона в каждый цех осуществляется при помощи ковшового конвейера с транспортными контейнерами, которые следуют за соответствующими бетонораздатчиками);
- две установки для очистки, разметки и орошения;
- два крыльчатых устройства для заглаживания поверхности завершают комплект оборудования каждого цеха.

Система управления:

- Система управления процессом AV 2000 и температурный контроль опрокидывающихся столов при помощи устройства SAA.

Несколько иная концепция прослеживается на заводе сборных железобетонных изделий **Confac**, расположенном также в Дании. Технология, используемая здесь, включает как стационарные рабочие участки, так и систему циркуляции поддонов с центральной транспортировкой поддонов и камерой твердения. Кроме того, цех делится на три участка (1 x бетонозаготовительный участок и склад) с арматурным участком на втором уровне. В состав оборудования также входит смесительная система и поддоны с регулируемой по высоте опалубкой, центральная платформа для транспортировки поддонов и участок опрокидывания поддонов.

В **Sacco (Sasso)**, Австралия, при планировании производства была взята другая технологическая схема. Здесь применена циркулярная система поточного производства с камерой твердения. На территории предприятия в старом производственном помещении с новой пристройкой оказалось достаточно места, чтобы разместить цех с участком ручной сборки арматуры и подачей бетона при помощи передвижного бетоносмесителя и ковшового конвейера. Технологическое и дополнительное оборудование включает: поддоны с регулируемой по высоте опалубкой, систему транспортировки поддонов по закрепленным роликам,

привод с фрикционным механизмом, поворотный конвейер с правым углом, камеру твердения и систему загрузки камеры твердения, опрокидывающее устройство, бетонораздатчик со скреперным устройством, виброуплотнительную систему, два крыльчатых заглаживающих устройства, очистное устройство, распылительную установку, систему очистки опалубки, а также подъемное устройство в камере твердения перед заглаживающим устройством. Система управления контролируется главным компьютером и включает систему управления процессом циркуляции поддонов (обе поставлены компанией SAA).

Обзор преимуществ и недостатков

Производство на стационарных опрокидывающихся столах

Недостатки:

- Децентрализованная логистика складирования и потребность в больших площадях
- Повышенные затраты для транспортировки арматуры и бетона
- Затраты по хранению опалубки на рабочем участке (потребность в площади, очистка)

Преимущества:

- Вариативность времени процесса и очень гибкий производственный процесс
- Высокое качество

Вывод:

- Неограниченная гибкость с повышенным расходом времени

Производство с частичной циркуляцией поддонов

Недостатки:

- Необходимость в больших производственных площадях для рабочих участков в случае с опрокидывающимися столами.
- Децентрализованная складская логистика на рабочих участках.

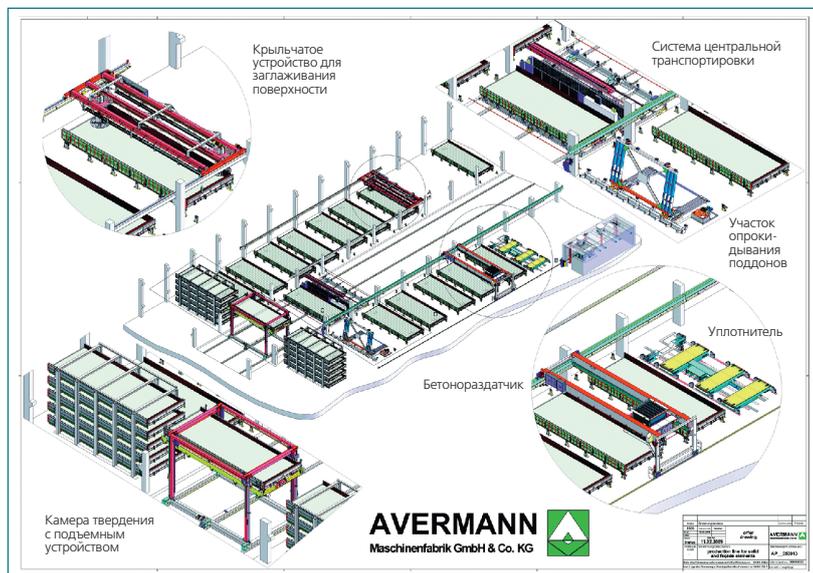


Рис. 4 Готовые бетонные изделия как примеры их большого разнообразия (Конфак).

Рис. 3 План-схема производства, включающего частичное использование системы циркуляции поддонов (Конфак, Дания).

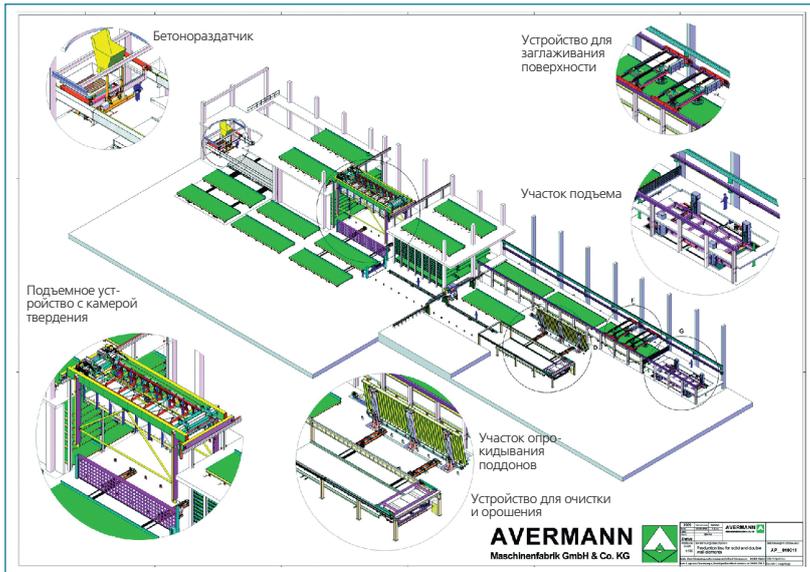


Рис. 6 Цех с оборудованием (Сассо, Австралия).

Рис. 5 План-схема производства с обычной системой циркуляции поддонов (Сассо, Австралия).

- Затраты по хранению опалубки на рабочем участке (потребность в площади, очистка).
- Повышенные затраты при транспортировке арматуры.

Преимущества:

- Гибкость на месте производства в сочетании со специализированными рабочими участками

(распалубка, опрокидывание, бетонирование, заглаживание).

- Упрощенный процесс раздачи бетона
- Оптимизированная система твердения.
- Высокое качество.

Вывод:

- Высокая степень гибкости с оптимизированным перемещением.

Рис. 7 Сводная таблица по сравнению концепций.

		
Сравнение концепций производства плоских сплошных железобетонных элементов		
Стационарное производство	Производство с частичной циркуляцией поддонов	Производство с использованием обычных систем циркуляции поддонов
Децентрализованная логистика складирования и потребность в больших площадях	Гибкость на месте производства в сочетании со специализированными рабочими участками	Специализированные рабочие участки
Повышенные затраты для транспортировки арматуры и бетона	Упрощенный процесс раздачи бетона	Центральное складирование материалов и специализированные рабочие участки
Затраты по хранению опалубки на рабочем участке (потребность в площади, очистка)	Затраты по хранению опалубки на рабочем участке (потребность в площади, очистка)	Оптимизированное время рабочего цикла, благодаря организации рабочего участка
Вариативность времени процесса и очень гибкий производственный процесс	Вариативность времени процесса и очень гибкий производственный процесс	Небольшое время изготовления (в случае изготовления однотипных изделий)
Высокое качество	Оптимизированная система твердения	Высокая производительность. Оптимизированная система твердения
Неограниченная гибкость с повышенным расходом времени	Высокая степень гибкости с оптимизированным перемещением	Низкая степень гибкости с оптимизированной логистикой

Производство с использованием обычных систем циркуляции поддонов

Недостатки:

- Низкая степень гибкости производственного процесса, благодаря специализации.
- Специальные элементы требуют специализированных рабочих участков (буферные зоны) за пределами системы циркуляции.
- Низкая ценность, благодаря более простым изделиям.

Преимущества:

- Оптимизированное рабочее пространство, благодаря центральному складированию материалов и специализированным рабочим участкам.
- Оптимизированное время рабочего цикла, благодаря организации рабочего участка (закладные детали, арматура, бетон).
- Планирование процесса.
- Небольшое время изготовления (в случае изготовления однотипных изделий).
- Высокая производительность.
- Оптимизированная система твердения.
- Гибкость на месте производства в сочетании со специализированными рабочими участками (распалубка, опрокидывание, бетонирование, сглаживание).
- Упрощенный процесс раздачи бетона.
- Оптимизированная система твердения.

Вывод:

- Низкая степень гибкости с оптимизированной логистикой и высокой производительностью.