

Производство инновационных железнодорожных шпал способствует расширению сети высокоскоростных железных дорог Китая

Немецкая компания Hess Group GmbH является мировым лидером на рынке высокопроизводительных машин и систем для производства бетонных блоков, систем кубирования и транспортировки. Технологии перемешивания, погрузочно-разгрузочные системы и продукты для обработки поверхности также входят в портфель продукции компании. Hess Langfang, дочернее предприятие Hess в Китае, является частью глобальной сети продаж и обслуживания немецкой группы компаний Topwerk Group, в которую входят Hess Group, SR Schindler, Prinzing Pfeiffer и Hess AAC Systems. Недавно Hess Langfang модернизировали и расширили свое производство недалеко от Пекина.

Hess Langfang является мощной движущей силой, особенно в области развития инноваций и технологий производства эффективных и точных линий по изготовлению шпал для высокоскоростных железных дорог не только в Китае, но и во всем мире.

Уже около 15 лет Hess Langfang разрабатывает и производит индивидуальные технологические линии по изготовлению железнодорожных шпал для китайских клиентов (разработчиков и операторов высокоскоростных поездов) в соответствии с высокими национальными стандартами Китая. Гибкий подход и постоянное развитие являются синонимами надежности и эффективности заводов Hess Langfang.

Линии производства железнодорожных шпал варьируются от ручных систем с длинными дорожками, где используются формы большого размера с количеством шпал до 10 на форму (4 или 5 шпал в линии) в качестве базового решения для тяжелых условий эксплуатации с низкими инвестициями, но интенсивным использованием рабочей силы, до частично или полностью автоматизированных и ориентированных на безопасность поточных линий с различными формами, позволяющими производить широкий ассортимент изделий.

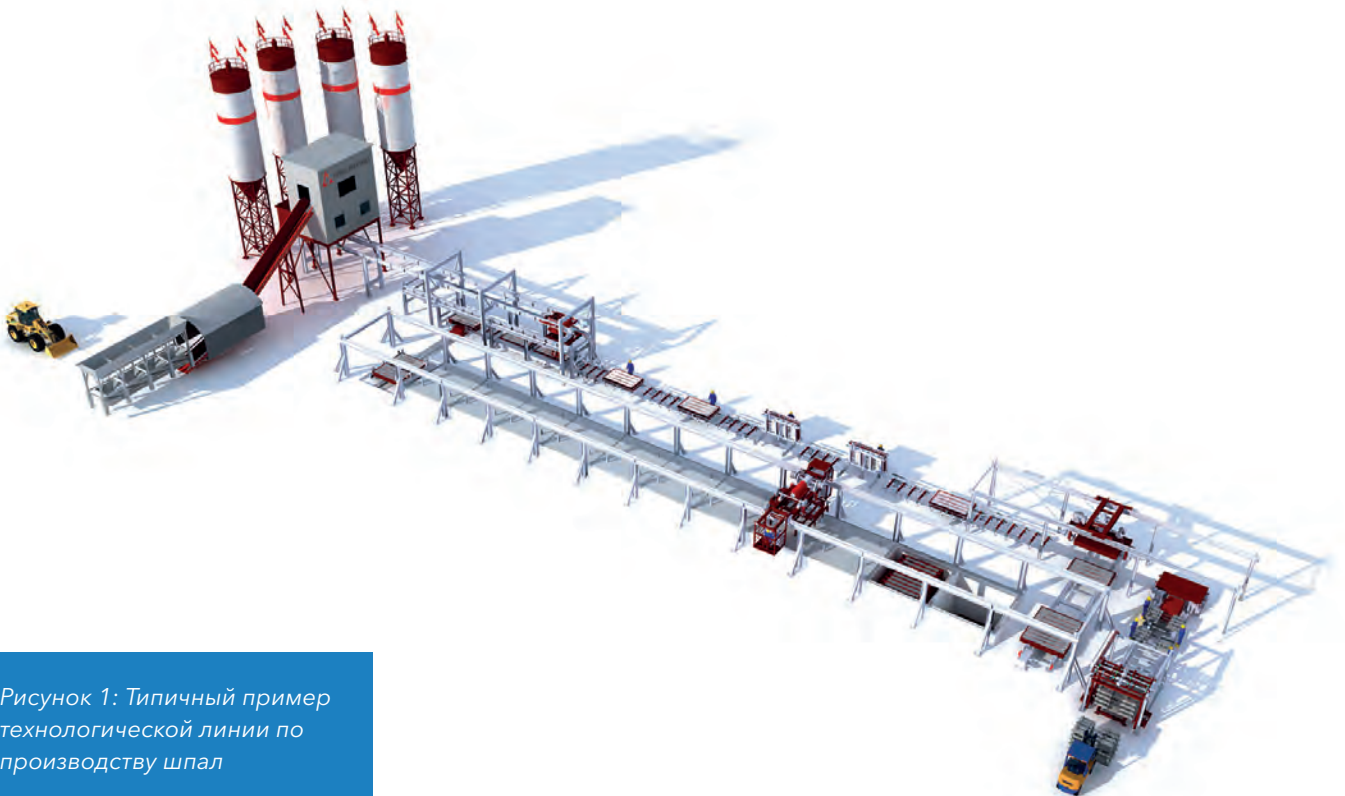


Рисунок 1: Типичный пример технологической линии по производству шпал

Allplan Precast BIM технологии для заводов сборных конструкций

- ▶ От архитектурного плана или даже идеи - к комплекту индивидуальных изделий, с автоматическим получением рабочих чертежей
- ▶ Включая подготовку производства, управление машинами и учет
- ▶ 3D планирование и логистика на модели здания, панелевоза, цеха
- ▶ Мобильные и облачные решения
- ▶ Online интеграция с Вашими 1С, расчетной, и сметной программами
- ▶ Экспертная система контроля BIM-моделей



Думать в новых измерениях

Precast Software Engineering GmbH
www.precast-software.com

Генеральный партнер в СНГ:
Allbau Software GmbH

Список офисов и партнеров в СНГ:
www.allbau-software.de
 Берлин / Москва / Киев / Минск / Астана

ALLBAU
 software

Несмотря на то, что были реализованы также традиционные линии с длинными дорожками, основное внимание на заводах по производству шпал Hess Langfang направлено на разработку современных систем поточного типа, которые обеспечивают следующие преимущества:

- широкий спектр проектов и различные типы изделий (шпалы с двойным блоком, преднапряженные шпалы, упругие опорные блоки (большая грузоподъемность), короткие шпалы для метрополитенов и различные другие изделия, такие как водопроводные каналы, накладки, барьеры, решетки и пр.);
- гибкая автоматизация работы;
- возможность адаптации к изменяющимся требованиям (степень автоматизации, производство, мощность);
- снижение потребности в рабочей силе;
- повышенные качество и стабильность продукции, а также безопасность производства благодаря:
 - меньшему размеру и весу форм;
 - автоматизации производства и контролю качества (например, точное дозирование сырья, контроль вибрации, плавный процесс распалубки, автоматизированные системы установки и обнаружения);



Рисунок 2: Современная система поточных линий – первый проект China Railway 12th Bureau, город Ланьсинь Дабан

- оптимизация эксплуатационных расходов за счет снижения затрат на рабочую силу;
- короткое время цикла (до 3 мин.) и при этом повышенная производительность, снижение потребления энергии на единицу изделия;
- компактность.

Ключевым аспектом Hess Langfang при проектировании заводов по производству шпал является гибкость работы на всех этапах - от производственного процесса до готовой продукции в соответствии с индивидуальными требованиями проекта. Как правило, линия по производству железнодорожных шпал включает в себя следующие технологические станции и системы:

1. доставка и хранение сырья;
2. БСУ;
3. станция распределения, подачи и виброуплотнения бетона;
4. система транспортировки пресс-форм (сторона свежееотформованных изделий);
5. камера выдерживания;

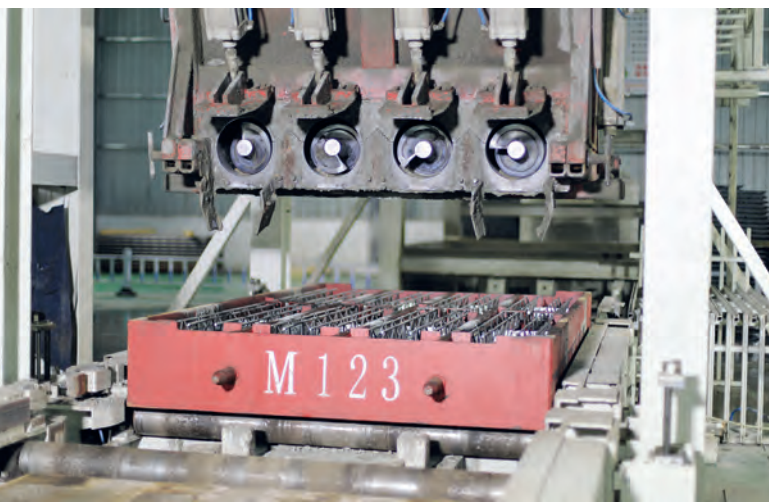


Рисунок 3: Автоматизированная станция заливки и виброуплотнения бетона

6. система распалубки;
7. система транспортировки изделий;
8. система транспортировки пресс-форм (сторона выдержанных изделий), включая чистку и установку закладных деталей;
9. станция натяжения и снятия напряжения.

Дополнительные этапы процесса, не обязательно являющиеся частью основной производственной линии, включают подготовку закладных деталей, таких как арматурная сталь, выработка пара, необходимого для процесса твердения, выработка сжатого воздуха или вторичное естественное твердение шпал на складе.

Подача сырья – это первый этап процесса, который задает степень автоматизации всей линии. От ручной транспортировки с помощью фронтальных погрузчиков до автоматической разгрузки грузовиков или вагонов с соответствующей обработкой различного сырья – процесс будет спланирован в соответствии с индивидуальными требованиями заказчика.

После дозирования и перемешивания бетон, как правило, транспортируется в вагонетке на станцию бетонирования и виброуплотнения, оснащенную распределительным бункером. На этом этапе следует регулировать точную заливку бетона в формы, например, при помощи шнековых конвейеров внутри разгрузочного бункера, за которым следуют несколько вибрационных станций (Рисунок 3). Режим вибрации контролируется и оптимизируется в зависимости от характеристик изделий и конструкции пресс-формы. Вибрационные двигатели с функцией регулирования частоты используются для минимизации времени заливки и виброобработки, а, следовательно, и общего времени цикла. Последующее перемещение форм, равномерно заполненных бетоном, осуществляется различными манипуляторами, такими как роликовые конвейеры, цепные конвейеры и транспортные тележки или крановые системы (Рис.



Рисунок 4: Устройство для штабелирования форм

4). Соответствующая автоматизация позволяет повысить эффективность производства за счет равномерной и безопасной транспортировки, которая занимает гораздо меньше времени, нежели при использовании ручного режима.



Рисунок 5: Система распалубки с устройством поворота формы и столом для распалубки

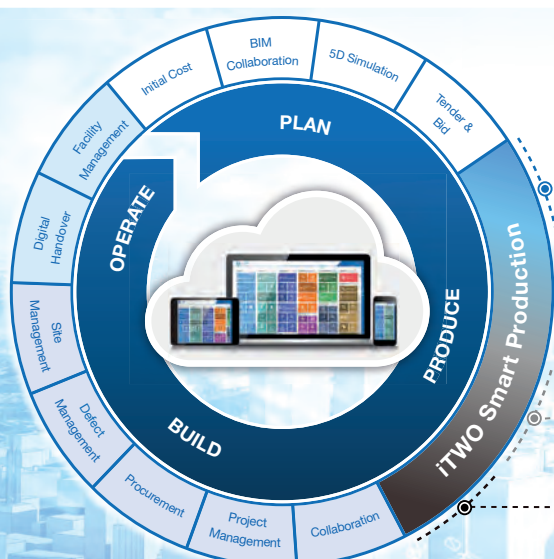


Рисунок 6: Автоматизированный штабелер

Затем изделия подвергаются тепловлажностной обработке в сушильных камерах. Набор прочности бетона требует специальной температурной обработки с повышением температуры путем закачки пара в закрытые камеры. При этом повышение, поддержание и снижение температуры должны постоянно контролироваться, чтобы обеспечить высокое качество готовых изделий.

По окончании выдержки изделия изымаются из формы на станции распалубки. Для этого требуется повернуть форму

на 180 градусов, а процесс изъятия из формы можно облегчить с помощью движения вверх-вниз. На этом этапе применяется специальное оборудование: устройство для поворота пресс-формы и стол для распалубки с пневматическим приводом (Рис. 5). После «расставания» с изделием форму снова переворачивают и направляют на очистку и подготовку к следующему производственному циклу, которая включает в себя нанесение смазки и установку закладных деталей, таких как арматурная сталь или винты. Все эти процедуры обычно выполняются вручную.



i TWO Smart Production

i TWOPPS

Planning & Scheduling Platform



i TWOMES

Master Computer System



i TWOICS

Machine & Plant Control



i TWOSCE

Stockyard & Logistics Solution



RIB SAA is a leading supplier for digitalization and automation in prefab construction worldwide. Within the RIB Group, RIB SAA is the centre of excellence for smart production. Due to the integration in i TWO 4.0 the entire value creation chain of a construction project including prefabrication can be covered - with the smart production solutions of RIB SAA - from design through production to installation on-site and beyond in the entire lifecycle of a building.

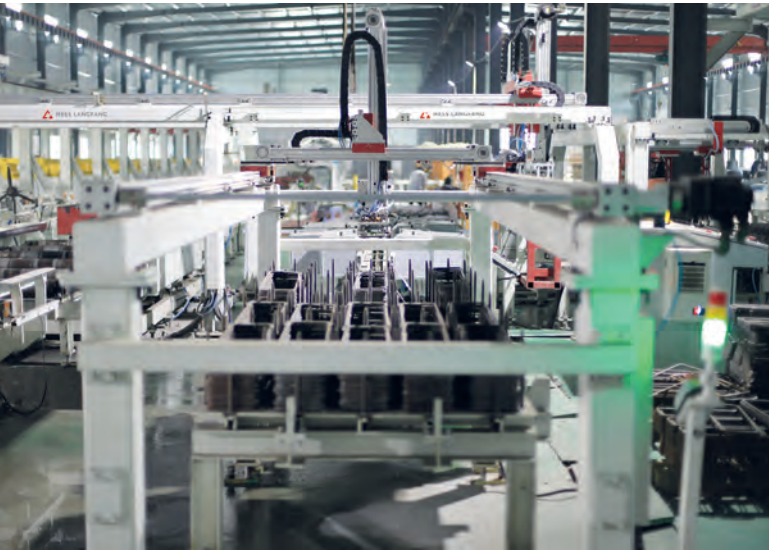


Рисунок 7: Автоматизированная станция установки арматуры

Что касается изделий, то они удаляются со станции распалубки и укладываются в штабели либо при помощи вилочного погрузчика, либо специальным штабелером (Рис. 6).

Требования к качеству и безопасности будут определять использование датчиков, инструментов, конструкцию пресс-форм, общий проект оборудования и производительность машин, степень автоматизации. Высокие требования к качеству шпал (например, если речь идет о проекте для высокоскоростных или грузовых железных дорог) подразумевают жесткие допуски и, как следствие, ограниченный размер отдельных пресс-форм и ограниченное количество шпал на одну форму. Ограниченный вес таких форм и дополнительная автоматизация некоторых процессов помогают свести к минимуму воздействие форм на технологическое оборудование, что, в свою очередь, позволяет избежать потенциальных повреждений, которые тем более вероятны, чем больше и тяжелее формы и чем больше используется ручного труда. Благодаря высокой точности подъема, когда исключается контакт с внутренней стенкой камеры тепловлажностной обработки, используется меньшее количество арматуры, а также не требуются направляющие, следовательно, снижаются затраты на обустройство камер.

Принимая во внимание все эти аспекты, линия по производству железнодорожных шпал проектируется в соответствии с требованиями каждого заказчика с использованием типичных современных решений карусельной линии, показанных на Рисунках 1 и 2: автоматизированной системы транспортировки пресс-форм, поворотного устройства, системы распалубки, системы очистки форм и установки закладных, а также автоматизированного штабелера готовых изделий.

В 2019 году после успешной установки более 40 заводов по производству железнодорожных шпал с разным уровнем автоматизации, HESS Langfang получила заказ



Рисунок 8: Автоматизированная станция установки арматуры

от Fuxia Railway of China Railway 16th Bureau Group Co., Ltd и столкнулась с еще более серьезными задачами. Этот проект завода по производству ж/д шпал был особенным во всех аспектах по причине требования высокой степени автоматизации всего производственного предприятия. Главной целью была интеграция роботов в производственные установки для изготовления шпал для высокоскоростных железных дорог. Благодаря высокоавтоматизированной системе производства потребность в рабочей силе может быть минимизирована, что приведет к значительному снижению производственных затрат и заметному повышению качества продукции. Вся производственная линия была разработана и произведена Hess Langfang.



Рисунок 9: Полностью автоматизированная установка пружинных элементов в пресс-формы для железнодорожных шпал

B.T. INNOVATION GMBH

Решения для производства сборных железобетонных изделий

**МЫ ПРЕДЛАГАЕМ ПРОДУКЦИЮ И
РЕШЕНИЯ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ ВАШЕГО
ПРОИЗВОДСТВА:**

- ✓ МАГНИТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (MAGFLY®)
- ✓ ОПАЛУБОЧНЫЕ СИСТЕМЫ
- ✓ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ (ELAST®)
- ✓ ТЕХНОЛОГИЯ СОЕДИНЕНИЯ
- ✓ КАССЕТНАЯ УСТАНОВКА «БАБОЧКА»
- ✓ КОНСАЛТИНГ



Рисунок 10: Система подачи анкеров для автоматической установки роботами

С самого начала, когда начался бум строительства высокоскоростных железных дорог в Китае, Hess Langfang заняла лидирующую позицию в разработке линий по производству железнодорожных шпал. На базе оригинальных производственных линий Hess Langfang недавно разработали ряд инноваций, которые позволили вывести автоматизацию на новый уровень. Итак, разработки включают в себя следующие решения (Рисунки 7 - 13):

- автоматизированная система очистки форм (робот);
- система автоматического нанесения / распыления антиадгезионного масла на форму (робот);
- робот для переноса и установки в пресс-формы закладных, стальной арматуры, стальных балок и анкеров;
- автоматическая система транспортировки форм с изделиями из сушильных камер;
- автоматизированная система нанесения защитного масляного покрытия на шпалы;
- автоматизированная система установки заглушек.

На ежегодной китайской национальной конференции по железнодорожным перевозкам, которая состоялась 13 октября 2020 года в Фучжоу (Китай), компания Hess Langfang представила вниманию более 150 экспертов свою недавно разработанную систему изготовления железнодорожных шпал. Участники мероприятия были впечатлены производительностью высокоавтоматизированной линии Hess Langfang, установленной на заводе заказчика в Футянь.

Основываясь на опыте проектирования этого нового, полностью автоматизированного завода по производству шпал, Hess Langfang может поставить завод с любой степенью автоматизации для каждого этапа технологического процесса всей линии в соответствии с требованиями клиентов. Это позволяет заказчику определить оптимальный объем инвестиционных и эксплуатационных затрат, грамотно реагировать на доступность и стоимость



КАССЕТНАЯ ОПАЛУБКА «БАБОЧКА»

ОПАЛУБКА „БАБОЧКА“

www.bt-innovation.de



Рисунок 11: Система паллетирования с точными датчиками положения для эффективного перемещения стальных балок

квалифицированной рабочей силы. В 2020 году фирма Hess Langfang взялась за реализацию еще одного сложного проекта, на этот раз от Shandong Highspeed Co. Ltd. Заказ требовал внедрения большого количества робототехники в производственную линию завода. Для этого проекта Hess Langfang должны были спроектировать и изготовить различные сложные формы, которые подходили бы для использования на одной производственной линии в пределах одной системы.

Передовые технологии компании Hess Langfang, входящей в состав Hess Group, Германия, высоко ценятся китайскими заказчиками. Кроме того, фирма является



Рисунок 12: Полностью автоматизированная укладка закладных

одним из лидеров в сфере производства заводов для изготовления шпал для высокоскоростных железных дорог. В случае заинтересованности подобные проекты также могут быть реализованы и за пределами Китая с использованием международной сети компаний Hess Group и Topwerk Group.



HESS GROUP спонсор свободного скачивания pdf-файла этой статьи для читателей CPI. Посетите сайт www.cpi-worldwide.com/channels/topwerk или отсканируйте QR-код с помощью смартфона.



Рисунок 13: Распыление смазки с помощью роботов

ДАЛЬНЕЙШАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Langfang Hess Building Materials Machinery Co., Ltd.
No. 17, No. 2 Road
Langfang Economic & Technical Development Zone
Hebei Province, 065001, China
T +86 137 5279 5440
railway.sleepers@topwerk.cn