

## “Умное производство”: первые шаги

Интересная особенность каждой промышленной революции заключается в том, что сначала она кажется невозможной, а впоследствии становится трудно представить, как мы жили до нее. Промышленные революции – от появления паровых двигателей и электричества до возникновения массового производства – обусловили социальные трансформации в конце двадцатого века. Эволюционный путь этих изменений привел к следующему технологическому рубежу – Индустрии 4.0. Ее также называют четвертой промышленной революцией, следующей ступенью глобального технологического развития или концепцией “Умного производства”. Текущие тенденции в области автоматизации производства и обмена данными в промышленных технологиях имеют разные названия, но все они относятся к одному и тому же процессу. Речь идет о новом, более рациональном производстве, в котором используются революционные для современной промышленности киберфизические системы, технологии Интернета вещей и облачных вычислений.

“Умное производство”, относящееся к индустрии 4.0, подразумевает оптимизацию за счет инновации, контроль физических процессов, создание виртуальной копии физического мира, а также принятие более точных и своевременных решений.

### **Индустрия 4.0 или четвертая промышленная революция**

Согласно определению, приведенному в исследовании компании McKinsey, Индустрия 4.0 – это следующий этап использования цифровых технологий в производственном секторе, основой для которого являются четыре недавних радикальных изменения в отрасли: рост объемов данных, вычислительной мощности и скорости передачи данных; использование аналитики в производстве и бизнесе; новые формы взаимодействия человека и машины, например сен-



Процессы на “Умном производстве” управляются киберфизическими связями, что позволяет принимать решения в реальном времени и иметь обратную связь между планированием и фактическим производством

сорные интерфейсы и системы дополненной реальности; совершенствование способов передачи цифровых команд в физический мир, например передовая робототехника и 3D-печать.

Согласно результатам другого опроса на тему Индустрии 4.0, проведенного в 2016 году компанией PwC, это понятие относится к глубокой цифровой трансформации, которая происходит в ведущих промышленных и производственных компаниях по всему миру. Более 2000 компаний, участвовавших в опросе, ожидают у себя резкого расширения использования цифровых технологий. Несмотря на то что только 33% опрошенных оценивают свою компанию как передовую на сегодняшний день, 70% респондентов рассчитывают на модернизацию к 2020 году.

Стоит отметить, что понятия Индустрия 4.0 и четвертая промышленная революция не всегда являются синонимами. Первое относится только к изменениям, которые происходят в промышленности, а второе используется в более широком смысле для описания фундаментальных изменений в обществе. В данной статье явление “Индустрия 4.0” рассматривается в

более узком контексте – в отношении его влияния на производство.

## “Умное производство”

Упомянутое выше объединение виртуального и физического мира с помощью информационных технологий, киберфизических систем и усовершенствованного управления данными благодаря технологиям обработки Больших данных и облачным вычислениям позволило создать концепцию “Умного производства”. Процессы на таком производстве управляются киберфизическими связями, что позволяет принимать решения в реальном времени и иметь обратную связь между планированием и фактическим производством. Автоматизация является одной из определяющих характеристик “Умного производства”, она обуславливает возможность значительно повышения показателей качества и времени, а также снижения затрат ресурсов и стоимости по сравнению с классическими производственными системами.

Основные преимущества “Умного производства”:

- ▶ **Массовое производство продукции с индивидуальными характеристиками.** “Умное производство” является более гибким по сравнению с традиционными подходами, обеспечивает возможность выпуска разных видов продукции на одних производственных мощностях благодаря автоматизации и технологиям передачи данных.
- ▶ **Более быстрые и гибкие процессы.** Использование датчиков дает возможность автоматически распознавать отклонения в производственных циклах и повысить эффективность цепочки поставок материалов и ресурсов.
- ▶ **Повышение безопасности в опасных производственных условиях.** Моделирование технологических процессов и технологии дополненной реальности позволяют повысить безопасность на опасных предприятиях, например на нефтяных платформах и химических заводах.
- ▶ **Повышение качества.** Данные, поступающие с датчиков, могут использоваться для определения ошибок в процессе производства.

Несмотря на очевидные преимущества концепции “Умного производства” многие компании все еще не решаются серьезно инвестировать в цифровые технологии. Основными препятствиями для таких компаний являются опасения относительно гарантии защиты данных и высокая стоимость первоначального внедрения.

Потенциальный риск, связанный с сетевым взаимодействием и обменом внутренними и внешними данными, требует более эффективной защиты и использования систем резервного копирования. Кроме того, ключевым элементом успеха “Умного производства” является эффективность про-

цессов, управляемых данными, поэтому в ближайшем будущем будут использоваться все более продвинутые возможности обработки и использования данных, в частности исчезнет необходимость разделения основных бизнес-систем (ERP, CRM, MES и PLM), что приведет к значительному расширению возможностей обработки информации.

Стоимость первоначального внедрения может оказаться значительной, поскольку переход на киберфизическую производственную среду часто требует изменения ИТ-инфраструктуры и физической производственной площадки. Тем не менее расходы на развертывание технологий будут быстро компенсированы долгосрочными преимуществами. Так, согласно докладу “Цифровая трансформация промышленности и предприятий Европы” на Форуме по стратегической политике в области цифрового предпринимательства, за счет использования интеллектуальных производственных решений время простоя может быть снижено на 50%.

## Первые шаги в сторону “Умного производства”

Вместе со своими коллегами в других отраслях руководители промышленных предприятий ищут возможности для интеллектуализации своей производственной деятельности в русле концепции “Умного производства”. Первыми шагами на пути к трансформации производства в этом направлении является обеспечение условий доступа к важной информации в режиме реального времени на протяжении всего производственного процесса, создание киберфизического цикла обратной связи между производством и планированием, а также устранение этапов ручной проверки, на которых часто происходят ошибки.

Иными словами, речь идет о моделировании физического мира и создании виртуальной копии цеха с целью автоматизации производства. Примером решения, позволяющего реализовать эти задачи без изменения среды, является решение Intergraph Smart



Концепция “Умного производства” предполагает моделирование физического мира и создание виртуальной копии цеха с целью автоматизации производства

Production (SPx). Smart Production предлагает уникальный подход “снизу вверх” для управления всеми производственными процессами внутри цехов и предприятий, интегрируя их с процессами проектирования, планирования, производственным оборудованием и поставками материалов.

Интеллектуальный интерфейс Smart Production предлагает наиболее эффективные способы производства изделия на основе обратной связи от киберфизических систем. После отправки изделия в производство Smart Production контролирует все физические процессы и все этапы, через которые оно проходит. Если интерфейс подключен к физическому оборудованию, Smart Production может получать все данные непосредственно с этого оборудования без ручного вмешательства, а также может обеспечивать обратную связь с оператором.

В такой системе принимаются более обоснованные и своевременные решения, так как оператор может отслеживать соответствие изделия стандартам качества в процессе производства. Если изделие не соответствует заранее установленным критериям, принимаются автоматизированные корректирующие действия – перенаправление на исправление или на переработку. Ключевым элементом в этом процессе является использование технологии непрерывных измерений в режиме реального времени для обеспечения соответствия изделий установленным стандартам качества. Для выполнения измерений Smart Production использует технологии других компаний группы Hexagon, в том числе лазерные трекеры Leica Geosystem.

Такой целостный интеллектуальный подход позволяет создать централизованную интегрированную систему управления производством, которая обладает следующими преимуществами:

- ▶ **Управление изменениями** – непрерывное управление изменениями производственного процесса, основанное на данных.
- ▶ **Контроль производства** – возможность получения актуальных отчетов о рабочих процессах за счет использования в реальном времени обратной связи от оборудования.
- ▶ **Оптимизация использования материалов** – благодаря интеграции в производственный процесс данных о фактическом использовании и остатках материалов может быть достигнута существенная оптимизация их использования.
- ▶ **Эффективное планирование производства** – на протяжении всего процесса на основе планов, учитывающих работу производственных площадок, поддерживается планирование производственного цикла “точно в срок”, включая этапы сборки готовых изделий и узлов.
- ▶ **Сокращение складских запасов** – на основе принципов Бережливого производства обеспечивается подготовка только тех деталей, которые требуются в определенный момент времени. Поставка деталей “точно в срок” уменьшает пространство, необходимое для промежуточного хранения, и сокращает время работы с материалами, поскольку упрощается поиск требуемых деталей.

▶ **Своевременная поставка** – предупреждающий контроль всего процесса способствует оптимальному планированию поставок. В результате во время выставляются счета, повышается выручка и растет качество обслуживания клиентов.

Сегодня чаще всего инженеры передают информацию изготовителям на бумаге в формате электронной таблицы Excel, так как они не готовы предоставлять данные в цифровом виде. Поскольку на многих заводах и судостроительных верфях для контроля качества, отслеживания и изготовления изделий используются бумажные документы, переход к полностью цифровой среде является сложной задачей.

Кроме того, недостаточно просто собирать данные с датчиков, необходимо обеспечить возможность их интерпретации и использования. Если же используется цифровой процесс производства, например на базе Smart Production, производственные процессы могут быть полностью согласованы со стадиями строительства. Таким образом может быть повышена эффективность капиталовложений крупных строительных проектов за счет обеспечения доставки материалов в нужное время и в нужное место.

Высокая точность и полная интеграция в единую цепочку поставок станут поворотным моментом для компаний, которые в будущем будут следовать концепции “Умного производства”. Значение традиционных способов производства снизится, так как возрастет необходимость точного планирования бюджета и поставок.

## Заключение

Ключевые идеи Индустрии 4.0 (или концепции “Умного производства”) подразумевают полное использование требуемых данных, доступность информации в реальном времени и возможность непрерывного сбора данных в процессе производства. Это позволяет своевременно и обоснованно принимать решения, оптимально используя время, ресурсы и возможности производственной площадки. Предприятия, которые используют эту концепцию, смогут повысить качество, оптимизировать использование времени и ресурсов и, следовательно, получат преимущества по сравнению с традиционными производственными системами.

Подключение устройств к глобальной сети (Интернет вещей) и использование технологий непрерывного измерения параметров с помощью подключенных устройств позволят не только повысить качество, но и открыть новые способы повышения эффективности за счет анализа собранных данных.

Интеллектуальные программные решения, такие как Intergraph Smart Production (SPx), помогут компаниям сделать первые шаги к внедрению концепции “Умного производства” и повышению эффективности, производительности и безопасности.

**Марсель Вальдхаузен (Marcel Veldhuizen),**  
вице-президент по производственным решениям,  
**Эрика Ахвенайнен (Erika Ahvenainen),** главный  
специалист по коммуникациям, компания Hexagon PPM



## КАК ЭФФЕКТИВНО СТРОИТЬ КОРАБЛИ! У НАС ЕСТЬ РЕШЕНИЕ!

### СЕМИНАР INTERGRAPH SMART® PRODUCTION

Хотите ли Вы оптимизировать процесс утилизации при улучшении графика движения материалов и ресурсов?

Intergraph Smart® Production powered by NESTIX ,Industry 4.0, имеет уникальный подход к управлению полным производственным процессом судовой верфи и промышленных предприятий.

Smart Production – зарекомендовавшее себя во всём мире решение, которое выбрали уже более 400 предприятий из разных стран. Smart Production объединяет 2D/3D-проектирование, графики, управление материальными потоками и оборудование в цеху.

Приглашаем Вас принять участие в нашем бесплатном семинаре Smart® Production, который состоится 5 октября 2017 года в отеле «Амбассадор» в Санкт-Петербурге. На мероприятии Вы узнаете, как решение Smart Production может помочь значительно сократить трудовые часы, необходимые в процессе подготовки работы.

Для регистрации и получения дополнительной информации о мероприятии перейдите по ссылке <http://bit.ly/SPx-Seminar>.

[hexagonppm.com](http://hexagonppm.com)

© 2017 Intergraph Corporation принадлежит Hexagon PPM. Hexagon PPM входит в состав группы компаний Hexagon AB. Все права защищены. Hexagon PPM и логотип Hexagon PPM являются торговыми марками группы компаний Hexagon AB и её дочерних компаний в США и других странах. Прочие бренды и наименования продукции являются торговыми марками соответствующих владельцев.

