

<https://pixabay.com/en/videos/technology-laser-light-glas-4765/>

<https://pixabay.com/en/videos/technology-machine-construction-4764/>

ОТ «ИНДУСТРИИ 1.0» К «ИНДУСТРИИ 4.0»

Первая промышленная революция

Введение механического производства с помощью воды и паровой энергии.

Вторая промышленная революция

Введение разделения труда и массового производства с помощью электрической энергии.

Третья промышленная революция

Использование электронных и информационных систем, расширение автоматизации производства.

Культурная и социальная среда для перехода к Industrie 4.0

При восхождении по всем шести ступеням эволюционного процесса поведение сотрудников имеет не меньшее значение, чем технологии и организация производства. Необходимо изменить ментальность отдельного человека, от простого исполнителя до менеджеров С-уровня, и всей компании в целом. Должна быть создана такая культурная и социальная атмосфера, которая позволит реализовать преимущества Industrie 4.0. Она складывается в основном из двух вещей – готовность к изменению и свободное социальное взаимодействие на всех уровнях.

Под готовностью к изменениям понимают: открытость к инновациям, постоянный профессиональный рост, приверженность изменениям. Свободное социальное взаимодействие обеспечивается демократическим стилем руководства, возможностью открыто высказывать свои мнения, активным участием в эволюционном процессе.

Термин Industrie 4.0 понимается как комплекс мер, направленных на создание «умного производства» (smart factory). Во всем мире была принята методика, в основе которой: киберфизические системы для всех производственных процессов; цифровое отображение предприятия, служащее для распределенного управления в режиме реального времени; коммуникации на базе Интернета людей, Интернета вещей, Интернета сервисов.

Границы отраслей размываются

Меняются целые отрасли, исчезают рынки. Чтобы выжить и сохранить лидерство успешные компании постоянно пересматривают бизнес-модели, занимают ниши, где могут появиться будущие конкуренты. В столь быстро меняющемся мире смертельно опасно оставаться на месте – нужно изменяться и трансформироваться вместе с ним. Все ключевые изменения в бизнесе невозможны без технологий и происходят

благодаря им. Технологии становятся ключом к новым бизнес-моделям, новым рынкам, новым возможностям роста.

Принимать и реализовывать самостоятельные решения.

Использование инструментов устранения психологических барьеров и стереотипов, мешающих при анализе и решении проблем.

Создание моделей решения проблемной ситуации.

Генерации идей, умения рассматривать проблемную ситуацию с разных точек зрения.

Разработки комплексного решения в рамках определенной модели / концепции.

Снижение издержек бизнеса и повышения эффективности бизнеса.

Применение технологии решения нестандартных бизнес-задач и технологии принятия решений.

Создание творческих команд, успешно ставящих и решающих задачи повышения эффективности бизнеса.

Поиска новых зон прибыли и поиска новых направлений развития бизнеса.

Что важно?

Одним из важных составляющих Индустрии 4.0 является не продукт, а данные.

Цифровизация производства связана с данными, большими массивами данных, которые нужно считывать, собирать, анализировать, систематизировать, обрабатывать, хранить, передавать, представлять в нужном виде и многое другое. Для этого необходимы соответствующие информационные системы, программные обеспечения, средства беспроводной передачи данных, облачные сервисы для обмена и хранения данных.

Практически все предметы и устройства будут включать в себя микрочипы и датчики, посредством которых и будут общаться друг с другом. К 2025 году планируется подключить 75,4 млрд предметов к интернету.

Необходим язык для общения между устройствами разных брендов.

Индустрия 4.0 охватывает всевозможные направления и технологии. Технологии Индустрии 4.0:

1. Аддитивные технологии, 3d-печать
2. Моделирование и визуализация
3. Интеграция систем
4. Интернет вещей
5. Кибербезопасность
6. Облачные сервисы
7. Дополненная реальность
8. Виртуальная реальность
9. Автономные роботы, роботизация
10. Планирование и анализ онлайн
11. Искусственный интеллект

12. Энергоэффективные технологии
13. Альтернативная энергетика
14. Большие данные и аналитика
15. Дистанционное обслуживание

Примеры Индустрии 4.0

Проекты рождаются один за другим, поле деятельности обширное, но наиболее известные из них, и которые уже заявили о себе можно привести в качестве примера Индустрии 4.0.

1. Очки дополненной реальности. Рабочий, надев данные очки, видит все необходимые инструкции по его работе. Так на авиационных заводах очки помогают распознать провода в самолетах и сделать правильные их соединения электрикам.
2. Модуль моделирования и визуализации. При проектировании обработки детали в САМ-системе программист может произвести симуляцию обработки детали на виртуальном станке и убедиться в отсутствии столкновений органов станка и зарезов детали.
3. Программное обеспечение, позволяющее соединить станки в одну сеть. Вся информация со станков стекается в данное ПО, которое систематизирует данные, а также сигнализирует о различных событиях (простое, перегреве, вибрации, износе узлов, времени работы и т.д.).
4. Самовосстанавливающееся оборудование. При достижении некоторого износа деталей станка, станок сообщит об этом механику и сам закажет запасную часть на заводе изготовителе или в службе снабжения предприятия, также предупредит о скором ремонте. Реализовывается с помощью специальных датчиков на станке. Поломка станка больше не будет сюрпризом, что исключит простои оборудования.
5. Автоматический заказ компонентов. На сборку изделия гарантированно поступят все необходимые комплектующие и в нужном количестве, т.к. при получении заказа на изготовление изделия система сама проверит их наличие на складе и сделает заказ всего необходимого заранее.
6. Станок общается с заготовкой и другими объектами. Станок считывает с микрочипа на заготовке необходимые данные, как ее нужно обработать, какими инструментами и производит эту обработку.
7. Цифровая копия продукта. Электронный клон наделен всеми характеристиками физического продукта, что позволяет более точно осуществлять анализ конструкции.
8. Единое цифровое пространство промышленности.

9. Удаленная настройка оборудования для производства умной продукции.
10. Мониторинг всех производственных, технологических и других процессов. Например, мониторинг доставки продукта от производителя до конечного пользователя.
11. Внутрицеховое перемещение деталей без участия человека.
12. И многие другие.

6 этапов развития предприятия на пути к Industrie 4.0

Для оценки соответствия предприятий требованиям Industrie 4.0 разработана методика и показатель, названный индексом зрелости (Maturity Index). Индекс позволяет судить о том, на какой стадии находится в текущий момент компания в продвижении к желаемому состоянию, соответствующему требованиям Industrie 4.0. А именно - состоянию быстроразвивающейся, динамичной и способной к адаптации компании.

У каждого предприятия путь в Industrie 4.0 может быть разным, но в целом они должны пройти по шести ступням, показанным на схеме ниже.

Если первые две стадии, объединенные в группу Digitalization, то есть освоение цифровых подходов, являются чисто технологическими, то оставшиеся четыре стадии, соответствующие Industrie 4.0, являются не столько технологическими, сколько кибернетическими, поскольку воплощают в себе системные принципы, постулируемые кибернетикой.

1. Компьютеризация (Computerisation)

Под компьютеризацией подразумевают снабжение средствами для цифрового управления всех основных компонентов производства. Современное оборудование изначально рассчитано на цифровое управление, а оборудование, эксплуатируемое длительное время, должно быть соответствующим образом модернизировано.

2. Сетевое взаимодействие (Connectivity)

На этой стадии изолированные технологии объединяются в общую среду, соответствующую требованиям бизнеса компании. Обычно для этой цели используют соединение по протоколу Internet Protocol (IP), образуя при этом Internet of Things. Сетевое взаимодействие позволяет объединить процедуры автоматического проектирования и

производства CAD/CAM со средствами управления технологическими процессами Manufacturing Execution System (MES), организовать дистанционное обслуживание и так далее. Если усовершенствовать не новое, но работоспособное оборудование, то оно тоже может быть включено во взаимодействие.

3. Обозримость (Visibility)

Под обозримостью понимают создание цифрового отображения или виртуального двойника предприятия. Падение цен на датчики и другое цифровое оборудование делает это возможным. Чем больше датчиков, тем точнее отображение. Наличие отображения, связанного с системами PLM, ERP и MES, позволяет управляющим видеть картину предприятия в реальном времени и принимать необходимые решения. Проблемы этого этапа не столько в технике, сколько в сложности обеспечения сбора достоверных данных, а именно, в некоторых случаях нет единственного источника правды или нет возможности обеспечить сбор данных без участия человека.

4. Прозрачность (Transparency)

Прозрачность в данном контексте означает связь цифрового отображения с аналитическими системами, шире известными как системы работы с большими данными. Здесь приходится решать классическую задачу извлечения знания из данных.

5. Прогнозирование (Predictive capacity)

Для прогнозирования могут быть использованы адаптированные к производству технологии предиктивной аналитики.

6. Адаптивность (Adaptability)

Способность к прогнозированию открывает возможность автоматизации функций, связанных с адаптацией бизнеса к изменяющимся внешним условиям.