

Индустрия 4.0 – зачем, чему и как учить

Введение в тему «Индустрия 4.0» с использованием SAP Connected Manufacturing

Антон Амбражей, заместитель директора Академического центра компетенций SAP, СПбГПУ

9 апреля 2015 года



Глобальные тренды и вызовы



Требования промышленного производства меняются



Возрастающая сложность и разнообразие продукции



Возрастающая скорость производства и доставки



Возрастающие объемы данных и способность получать нужную информацию своевременно



Возрастающий дефицит природных ресурсов (энергия, вода и т.д.)



Возрастающее давление на производство с точки зрения более конкурентных цен

Интернет вещей IoT



В Германии „Индустрия 4.0“ глобально описывается как „Промышленный Интернет вещей“, а в Китае называется „Индустрия +“, Advanced manufacturing (США)

- Пользователи Интернета сегодня: ~3 миллиарда
- Оценка связанных устройств к 2015: ~ 15 миллиардов
- Оценка связанных устройств к 2020: *min* 30 миллиардов

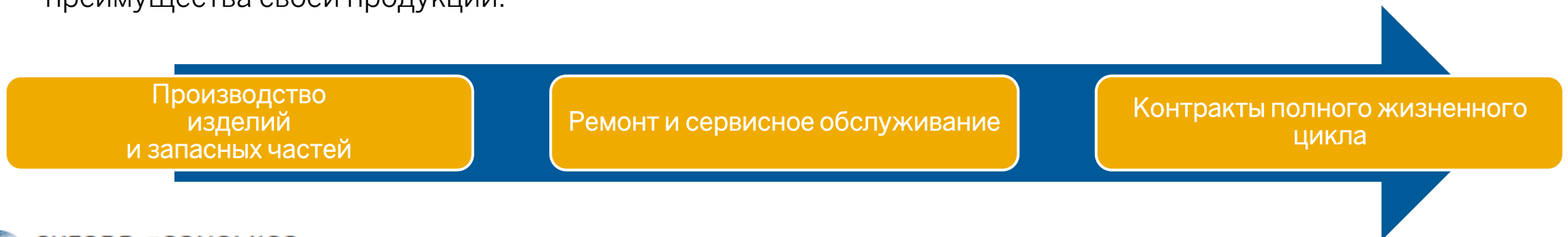
Определение: Интернет вещей

Интеграция физических объектов (вещей) с виртуальным представительством в Интернете или Интернет-схожей структуре. Автоматическая идентификация с использованием метки – возможный атрибут Интернета вещей; использование датчиков и исполнительных технологий может расширить данную функциональность путем регистрации состояний или выполнения действий.

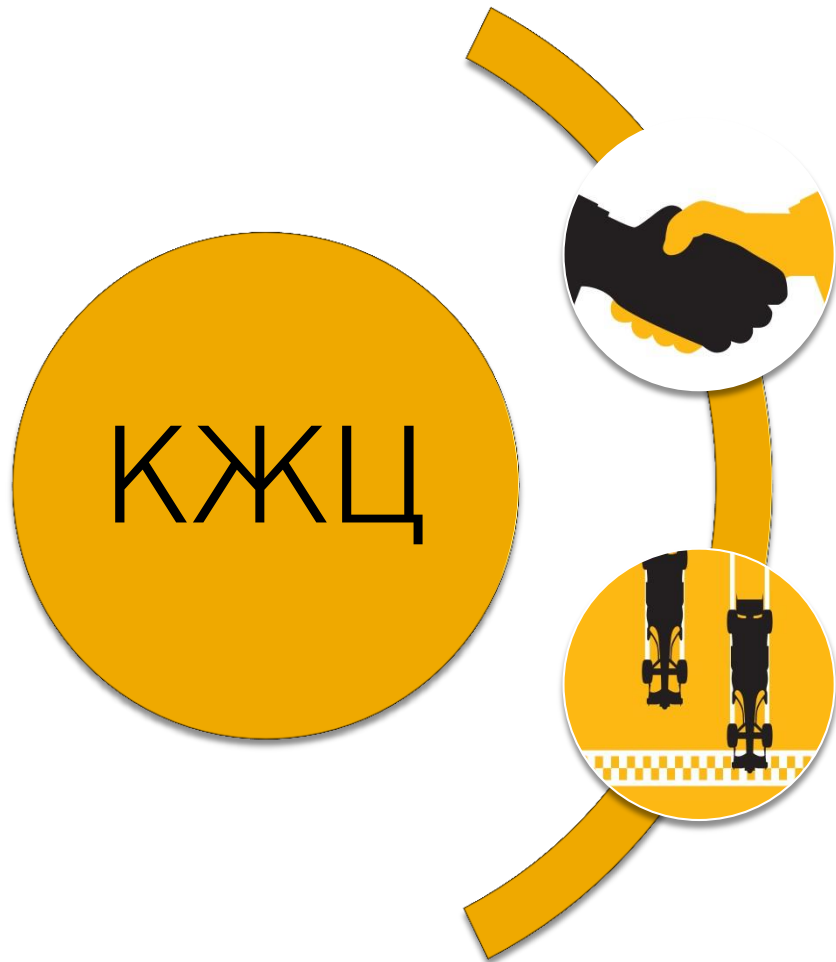
Источник: www.vdi-nachrichten.com/I40-Glossar

Современный мировой тренд – поддержка всего жизненного цикла изделий

- Более двух третей (68 %) производственных фирм в ближайшие три года проведут значительную трансформацию бизнес-процессов.
- Одной из ключевых стратегий является комплексное предложение изделий и новых услуг, создающее дополнительную ценность не только в момент продажи, но на протяжении всего срока эксплуатации изделия.
- 77 % руководителей высшего звена производственных компаний утверждают, что расширение сферы услуг является ключевым фактором конкурентоспособности.
- К 2015 году более 70 % производственных фирм будут использовать услуги в качестве конкурентного преимущества своей продукции.



Контракты жизненного цикла



Определенный
тип контракта
с
потребителем

Экономическая
модель ведения
бизнеса

- КЖЦ – это контракт, предусматривающий закупку товаров или работ, последующие обслуживание, эксплуатацию в течение срока службы, ремонт, утилизацию поставленного товара или созданного в результате выполнения работ объекта. Ст. 34, п. 16 44-ФЗ
- Предоставление продукта производства как услуги с определенным уровнем сервиса для клиента
- Инструмент привлечения инвестиций в развитие и модернизацию производства
- Механизм государственно-частного партнерства

Примеры контрактов жизненного цикла в мире и России

Самый массовый военный самолет четвертого поколения F16

- Стоит на вооружении в 25 странах. Выпущено более 4,5 тыс. штук.
- Lockheed Martin не только продает готовое изделие, но и полностью обслуживает его: ремонтирует, содержит, обучает летчиков и модернизирует самолеты по мере их устаревания.

Компания Rolls Royce предлагает услугу под названием TotalCare

- В рамках контракта оплачиваются только часы эксплуатации каждого двигателя. Rolls Royce гарантирует работу двигателя и принимает на себя ответственность за его эксплуатацию, начиная с планового технического обслуживания и заканчивая общим управлением.

Железная дорога HSL-Zuid между городами Амстердам, Брюссель Париж

- Стоимость проекта порядка 2,6 млрд долларов США.
- В западной Европе к 2020 году по схеме КЖЦ предполагается возвести 41% высокоскоростных железнодорожных магистралей, более 1165 км.

Российские железные дороги

- В 2011 году РЖД заключили контракт с Siemens на поставку восьми высокоскоростных поездов "Сапсан" и договор на их техническое обслуживание в течение 30 лет.

Московский метрополитен

- В октябре планирует объявить конкурс на поставку и обслуживание 768 новых вагонов по контракту жизненного цикла. Переход на КЖЦ цикла на 30 лет с ответственностью производителя за качество вагонов позволит снизить расходы Московского метрополитена на 15%.

<http://www.icmos.ru/news/19978-moskovskie-vlasti-skorrektirovali-plany-po-zakupke-novykh-vagonov-metro/>

Минобороны РФ

- Предложило перейти при выполнении ГОЗ к «контрактам жизненного цикла» с предприятиями ОПК. В 2014 году реализует несколько пилотных проектов полного жизненного цикла по контрактам на самолеты Су-34, вертолеты Ка-226, а также на перспективный эсминец для Военно-морского флота.

Преимущества новой экономической модели

Заказчик

- Отсутствие разрывов между проектированием, производством и обслуживанием
- Оплата в рассрочку и в соответствии с функциональными параметрами
- Отсутствие непредсказуемых затрат в период эксплуатации

Производитель

- Возможность заключения крупного контракта
- Возможность привлечения внешнего финансирования на выгодных условиях
- Свобода в выборе проектных и технических решений
- Возможность применения передовых технологий

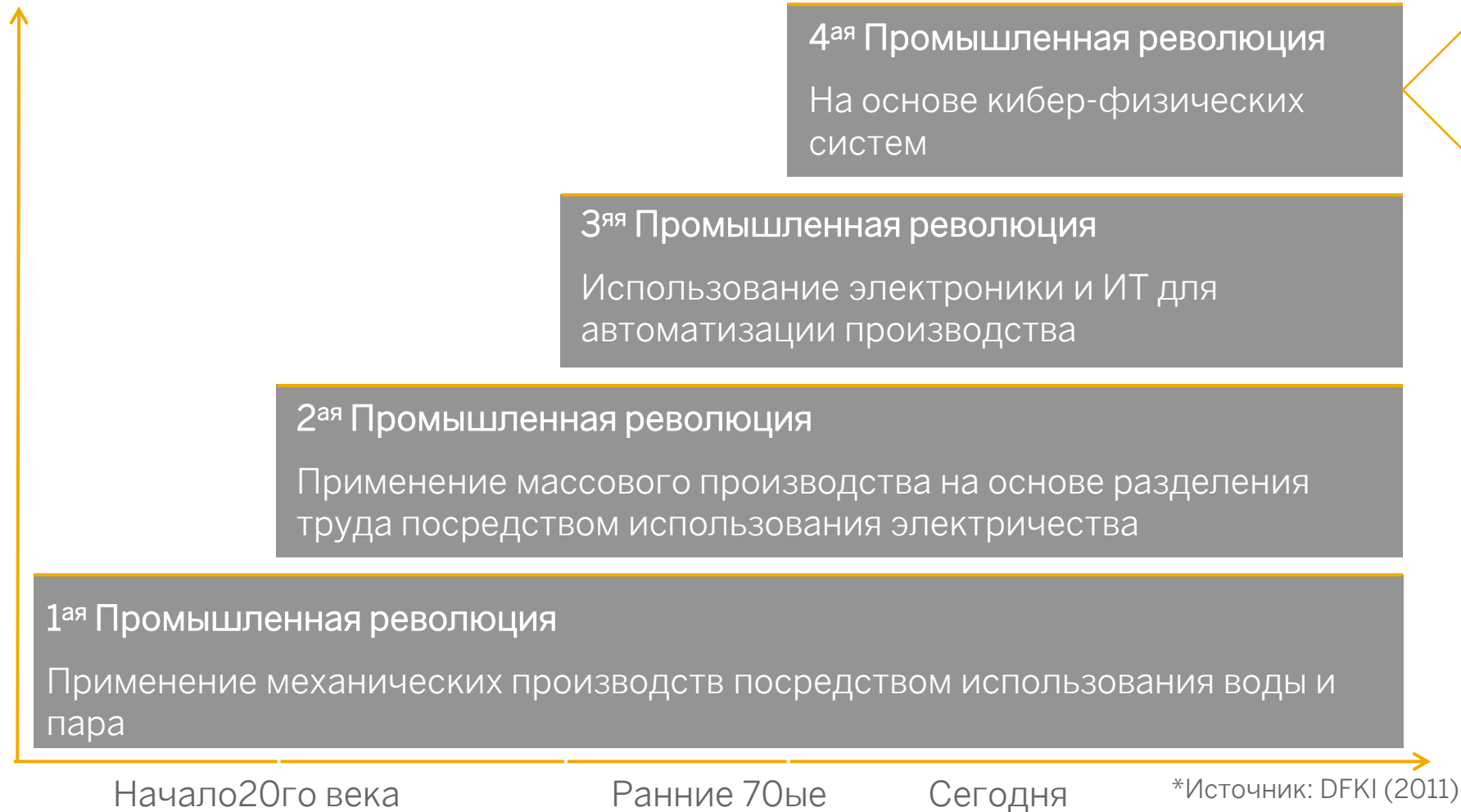
- Подрядчик заинтересован в минимальных расходах на содержание и ремонт объекта на протяжении длительного срока. Еще при проектировании он начинает подбирать решения исходя из стоимости эксплуатации, а не цены покупки.
- Если объект не будет соответствовать требованиям заказчика, это станет основанием не выплачивать компенсацию.

Сервис становится неотъемлемой частью производственного решения



- Сбор данных в период эксплуатации изделия
- Возможность получения прибыли на всех этапах жизненного цикла продукта в периоде эксплуатации
- Поддержка различных стратегий ремонта оборудования (реактивно, по плану-графику, по техническому состоянию)
- Сокращение времени простоев и ремонта оборудования
- Повышение уровня сервиса при сокращении общего объема запасов
- Повышение качества за счет изменения спецификации продукта с целью совершенствования эксплуатационных характеристик

Промышленные революции



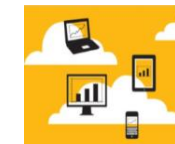
Ключевые мобилизаторы всеобщей дигитализации:



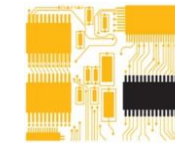
Мобильные технологии
Доступность информации



Социальные медиа
Знания, разделяемые в рамках сообществ



Интернет вещей / Сервисы
Связаны посредством одного протокола



«От машины к машине» (M2M)
Саморегулирование



Большие данные и Прогнозная аналитика
Понимание и экстраполяция

2 взгляда: Интернет вещей и Индустрия 4.0 – В чем разница?

- » Индустрия 4.0 ориентирована на производственные компании и их активы, на производство продукции из их сбытовой цепи
- » Интернет вещей фокусируется на «умных» устройствах и устройствах считывания с точки зрения самого потребителя

Считывать | Прогнозировать | Действовать

«Интернет вещей» ← «Умные» устройства, персональные сети

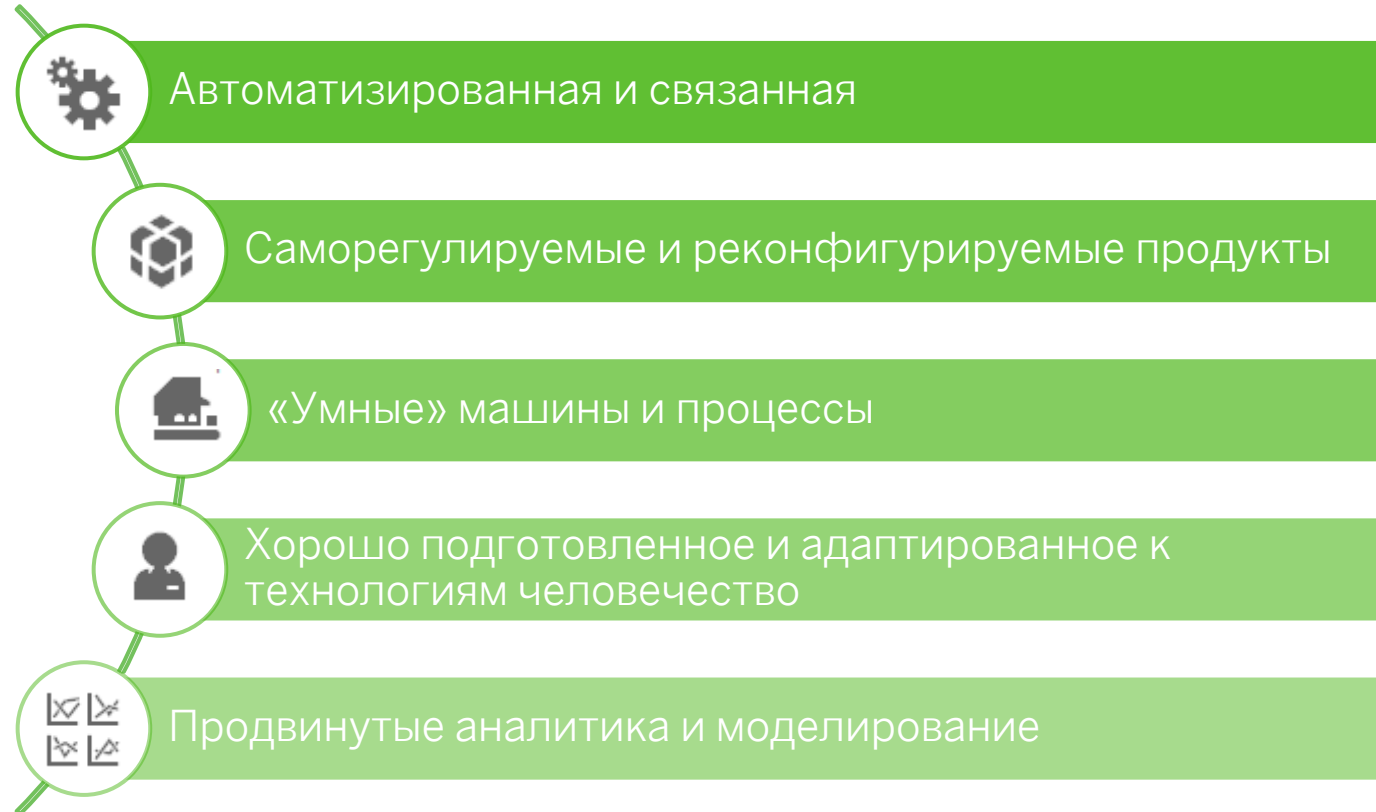
Промышленная автоматизация → «Промышленный Интернет» / Индустрия 4.0



Концепция “Саморегулируемой фабрики” (“Intelligent Factory”)

“Саморегулируемая (умная) фабрика” должна содержать и сфокусирована на создании «умных» процессов, продуктов, оборудования, а также должна вовлекать людей работать в данной среде (ИТ-системы). Все компоненты (люди, машины, продукты и объекты) благодаря встроенным датчикам должны коммуницировать друг с другом также естественно, как и в социальной сети, без вмешательства человека. Сегодня технологии применения датчиков становятся более дешевыми и доступными. Таким образом, практически любой процесс может быть измерен.

“Саморегулируемая (умная) фабрика” может быть охарактеризована следующими атрибутами:



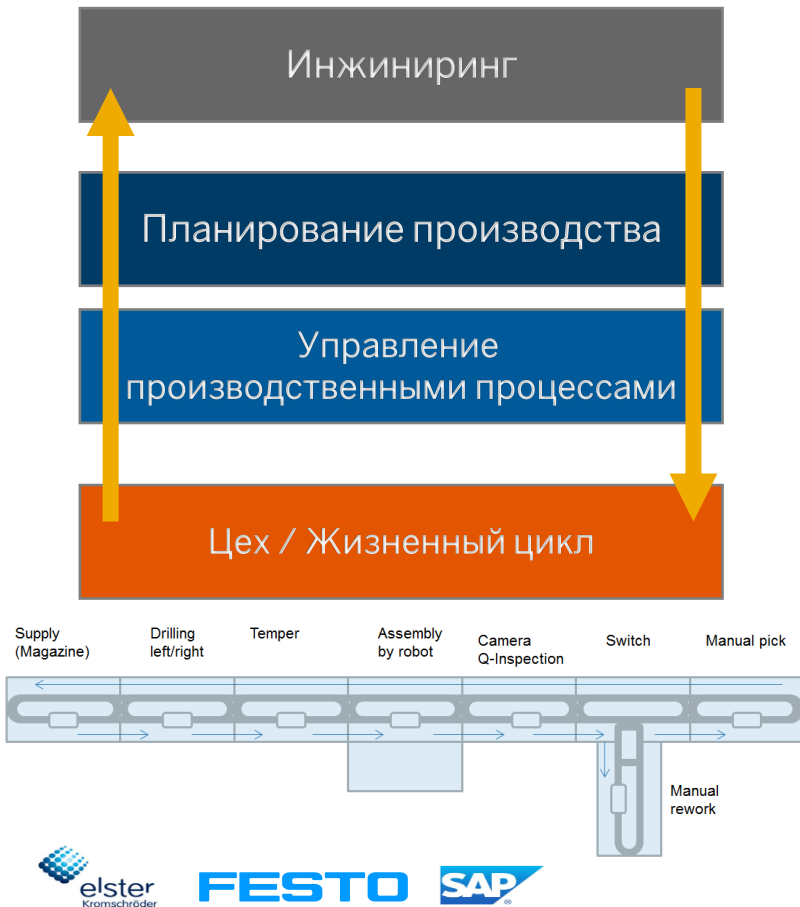
Открытая интегрированная фабрика (Open Integrated Factory)

Вертикальная интеграция для единичного производства



Единичное производство с помощью SAP

Контроль всего процесса силами SAP Manufacturing Suite (пример вертикальной интеграции)



ПРОЦЕСС в общем случае

1. Управление основными данными

Поддержка всех релевантных данных автоматизации фабрики внутри SAP ERP / SAP PLM и SAP ME для вариантов материалов, включая:

- Маршруты, параметры ПЖЦ, измерение качества, (программы NC)

2. Индивидуальный заказ

От Клиентского заказа к Производственному заказу:

- Клиентский заказ -> Планирование потребности в материалах (MRP) -> Производственный заказ -> -> Выпуск

3. Загрузка производственного заказа в SAP ME

4. Единичное производство с ME

- Каждый отдельный продукт будет проведен через процесс производства посредством SAP ME
- ПЖЦ получает Параметры производства (заданные значения) для каждого отдельного продукта из SAP ME
- Решение о соответствии / несоответствии принимается системой SAP ME на основе измерений, переданных от ПЖЦ к SAP ME

Плавно интегрированные процесс и информационный поток от Верхнего уровня до Цехового

Industry 4.0: Цикл зрелости технологий Gartner



Целевая аудитория и цели курса



Целевая аудитория

Курс предназначен для:

- Студентов, изучающих Инжиниринг, Управление бизнесом, Компьютерные науки
- Каждого, заинтересованного в теме



Цели курса

После прохождения курса Вы сможете:

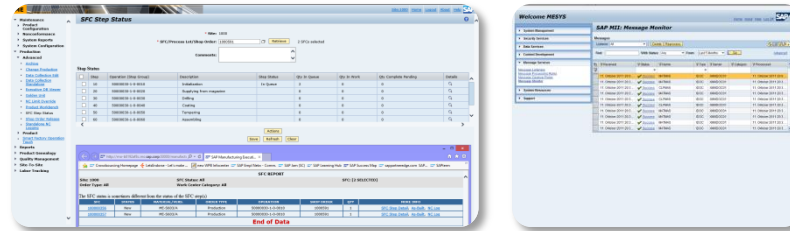
- Объяснять концепцию Индустрии 4.0 и список основных факторов, ведущих к ней
- Описывать концепцию связанной фабрики как основного элемента Индустрии 4.0
- Перечислять потенциальные проблемы и возможности Индустрии 4.0
- Описывать компоненты Индустрии 4.0 с использованием концепции SAP Connected Manufacturing
- Объяснять производственный сценарий для Индустрии 4.0, предлагаемый SAP Connected Manufacturing
- Описывать основы автоматизации цеха
- Выполнять сценарий производства с использованием производственного ландшафта SAP Connected Manufacturing
- Применять аналитические инструменты для оценки производственной производительности и результатов

Ландшафт системы для пилотной фазы

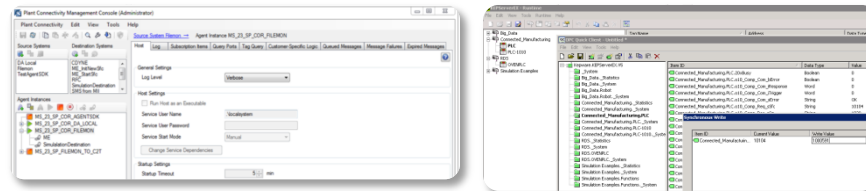
SAP ERP

A. Date	MRP ...	MRP element data	Reschedu...	E. Receipt/Reqmt	Available Qty	St...
23.03.2015	Stock				17	
02.03.2015	IndReq	VSF		22-	5-	
03.03.2015	PrdOrd	000001000584/YPP2/Re	07	3	2-1020	
05.03.2015	PrdOrd	000001000585/YPP2/Re 02.03.2015	10	2	0 1020	
24.03.2015	PrdOrd	000001000591/YPP2		2	2 1020	
24.03.2015	PrdOrd	0000039384/STCK		1	3 1020	
24.03.2015	IndReq	VSF		3-	0	
01.04.2015	PrdOrd	0000039100/STCK		25	25 1020	
01.04.2015	IndReq	VSF		25-	0	

SAP ME+MII



SAP PCo + Kerware-Server



SAP RDS на основе Smart Factory Line Monitor



Индустрия 4.0 – инфраструктура для пилотной фазы

Расположена в Университетском центре компетенции Магдебург, Германия; удаленный доступ.

Компоненты:

- SAP ERP**
В системе ERP пользователь к примеру вводит и управляет плановым независимым требованием и производственным заказом.
- SAP ME+MII**
SAP MII переносит производственный заказ в ME. В SAP ME пользователь создает и выпускает цеховой заказ.
- SAP PCo + Kerware-Server**
На Kerware Server tпользователь выбирает и запускает SFC (номер Shop Floor Control).
- SAP Line Monitor**
Монитор линии визуализирует пропускной на цеховом уровне.

СПАСИБО!

