

УАЗ – Курс на Индустрию 4.0

Ступин Евгений

директор по информационным технологиям
Ульяновский Автомобильный Завод



Москва, 2018 г.



- Стратегия развития систем: текущий и целевой ИТ ландшафт.
- Краткий обзор ключевых проектов 2018 г.
- Концепция «Цифровой УАЗ». Структура. Принципы формирования
- Примеры проектов из стратегии «Цифровой УАЗ». Краткий обзор.

«УАЗ» —

российский производитель полноприводных автомобилей

На заводе ежегодно производится

Более
50 000
внедорожников



Более
29 000
микроавтобусов и
грузовиков



Порядка
20 000
легковых автомобилей



Более
7 000
пикапов



Численность персонала

более **10000** человек







В автомобиле **7,5 тыс.** комплектующих и материалов



50% комплектующих имеют аналоги



При сборке внедорожника «Патриот»
выполняется **1,5 тыс.** технологических операций



1 000+ цеховых кладовых



6 000+ документов перемещений ТМЦ в сутки



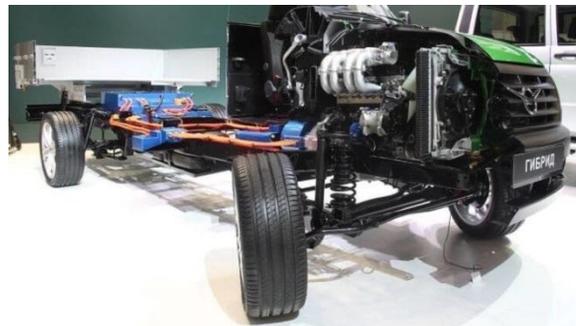
УАЗ работает с **800+** поставщиками



Время сборки внедорожника «Патриот»
на главном конвейере – **40 минут**

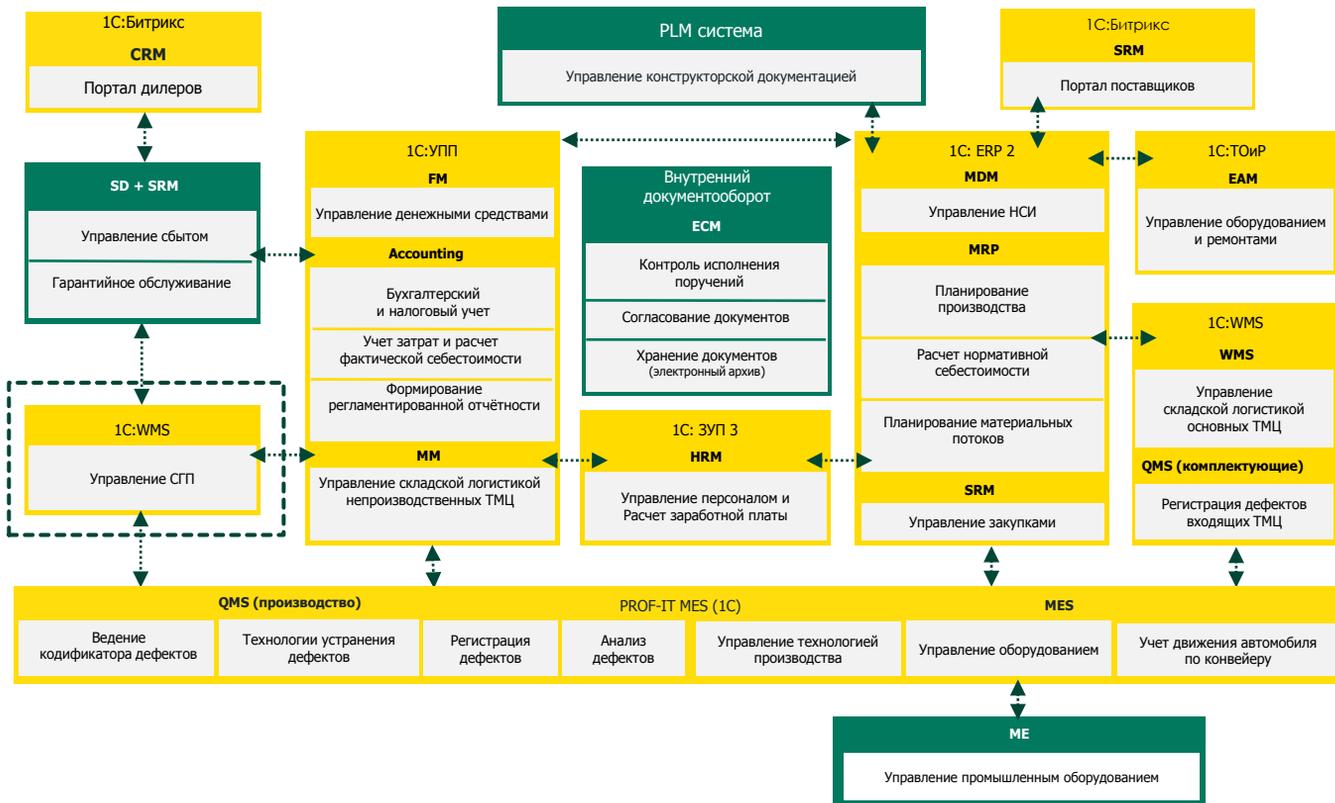


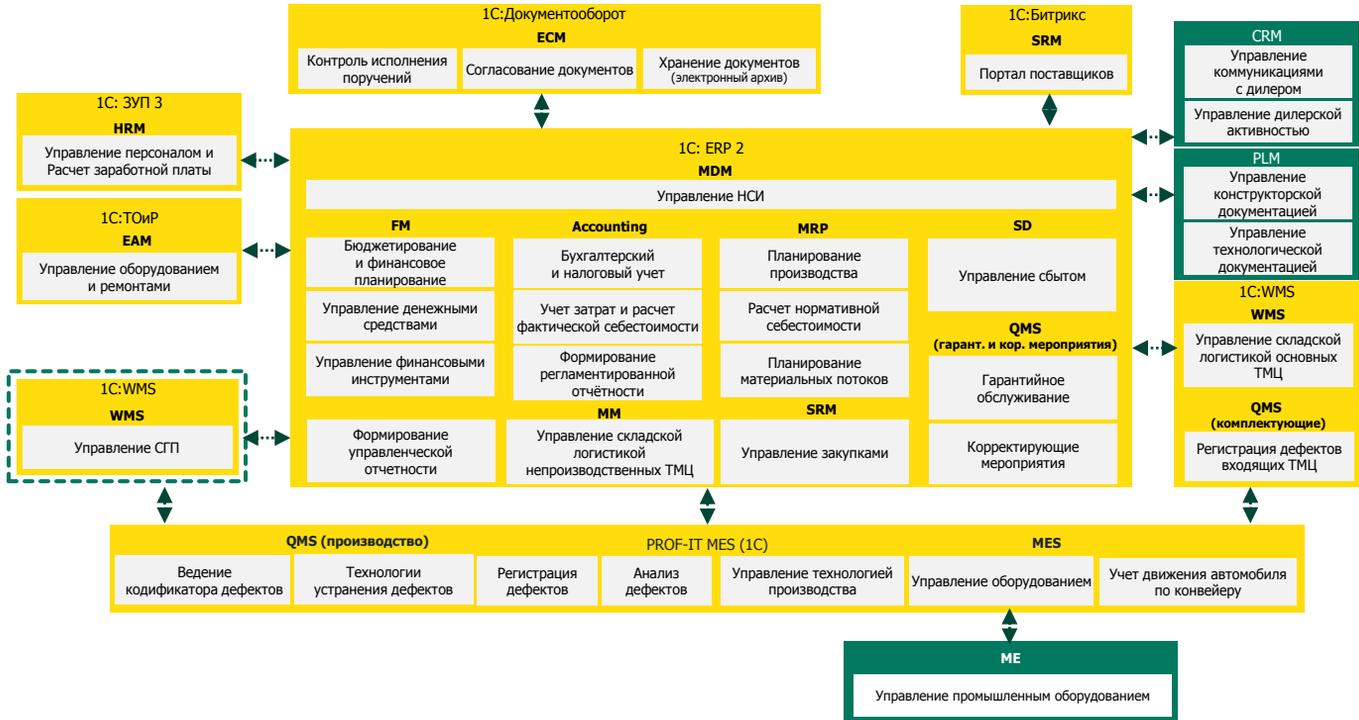
Время такта конвейера –
каждые **3 минуты** сходит автомобиль





- Стратегия развития систем: текущий и целевой ИТ ландшафт.
- Краткий обзор ключевых проектов 2018 г.
- Концепция «Цифровой УАЗ». Структура. Принципы формирования
- Примеры проектов из стратегии «Цифровой УАЗ». Краткий обзор.



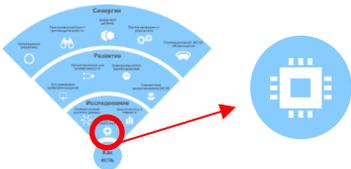




- Стратегия развития систем: текущий и целевой ИТ ландшафт.
- Краткий обзор ключевых проектов 2018 г.
- Концепция «Цифровой УАЗ». Структура. Принципы формирования
- Примеры проектов из стратегии «Цифровой УАЗ». Краткий обзор.



Цифровое описание изделия



- Обеспечение взаимодействия участников жизненного цикла в рамках промышленной кооперации
- Совместная разработка изделия на основе 150% BOM (EBOM, MBOM, WBOM, VBOM)
- Управление изменениями и конфигурациями изделия
- Управление требованиями
- Управление цепочками поставок
- Управление стоимостью продукции
- Управление качеством (APQP)
- Управление сервисным обслуживанием

Идентификатор	Имя	Количество	Идентификатор	Имя	Количество
117010002-80M	Система	1	ES-00450100	Крупа	10
			ES-50000400	Крупа (спарка)	10
			ES-51000100	Основание крупа	10
			ES-41000000	НВАС	20
			ES-41100040	Комплексы	10
			ES-411300100	Жалюзера	20
			ES-410000100	Система оповещения, вентиляции и кондиционирования	30
			ES-410100100	Трубопроводы отопления	40
			ES-410100100	Вентиляторы обогрева ног задних пассажиров	50
			ES-44000100	Механическая капота (закрывающий утроб)	80
			310300-8407138-01000	Держатель утроб капота	10
			310300-8407138-01000	Прокладка утроб капота	20
			040800-84070500	Кронштейн утроб капота	30
			ES-44070200	Утроб капота с шайбой	40
			000000-0240008	26x16 ОСТ 37.001.171-93	50
			310000-8406160-01001	Сайба закрытая	60
			310000-8406160-01001	Сайба открытая	70
			310300-8406134-01000	Рулетка перепада замка капота	80
			310000-8406160-01001	Ползун перепада замка капота	90
			310000-8406160-01000	Сайба х 3	100
			310300-8406044-01001	Фиксатор замка капота	120
			310300-8406010-01001	Замка капота	130
			000000-0352174	26x16 ОСТ 37.001.145-75 x 2	150
			000000-0352000	26x16 ОСТ 37.001.144-96	160
			000100-0038352	01000 Гайка М8-дин ТАБЛ.ВАЗ 10137 x 2	170
			040200-3748231-01001	Втулка уплотнительная х 3	180
			ES-40004000	Твердая замка капота	190
			000000-0352064	26x16 ОСТ 37.001.124-93	200
			000100-0038350	01000 Гайка М8-дин	210
			ES-44000200	Механическая капота (нuevo утроб)	220
			310300-8407138-01000	Прокладка утроб капота	230
			040800-84070500	Кронштейн утроб капота	240
			310000-8406160-01001	Сайба закрытая	250
			310000-8406160-01001	Сайба открытая	260
			310300-8406134-01000	Рулетка перепада замка капота	270
			310300-8406134-01000	Замка капота	280



Цели внедрения системы:

- Обеспечение ритмичности производства
- Снижение простоев главного конвейера
- Повышение контроля за устанавливаемыми комплектующими на конкретный VIN автомобиля
- Налаживание учета серийных номеров крупноузловых агрегатов, устанавливаемых на конкретный VIN автомобиля
- Уменьшение запасов ТМЦ

**50 точек регистрации хода производства
от сварки до сдачи на СГП**





Оператор (рабочий) фиксирует нахождение автомобиля на текущем этапе производства на терминале путем сканирования штрих-кода в поле ввода.

Для того чтобы рабочий-сборщик знал, какие детали ему нужно установить на тот или иной автомобиль на кузове закрепляется манифест - специальный документ о комплектации автомобиля.

Счетчик 1
Сменить рабочее место
оператора

PAINT OFFLINE 285-290-287

Поле ввода:

Текущий VIN:

QLS статус:

Поиск в QLS

MES точка: 285ЕК, Spot Repair 290ЕК, Paint OK 287ЕК, Heavy Repair

MES статус:

Помощь | Поиск регламентов | Справка | Новое задание | VIN | Модель | Типовые | Счет

Счетчик 1
Сменить рабочее место
оператора

AS: Подбор ДВС + КПП (СКД)

Поле ввода:

Текущий VIN: Z6FBXXESWBFS35171

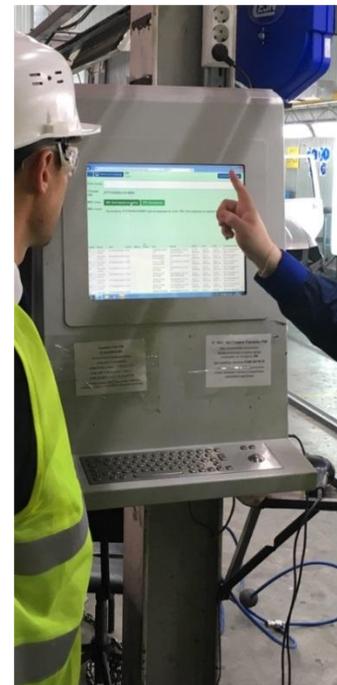
MES точка: 325ЕК, Подбор ДВС + КПП (СКД)

Автомобиль Z6FBXXESWBFS35171 зарегистрирован на точке: 325ЕК, Подбор ДВС + КПП (СКД)

MES статус:

Помощь | Поиск регламентов | Справка | Новое задание | VIN | Модель | Типовые | Счет

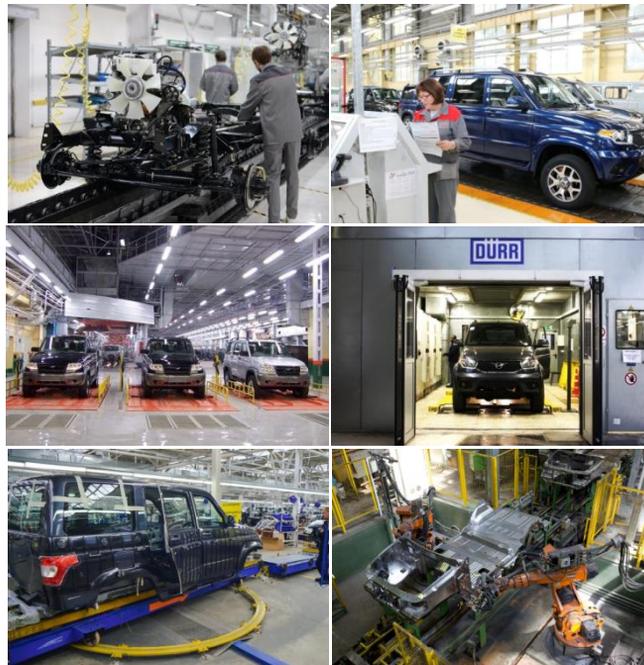
325ЕК, Подбор ДВС					
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------



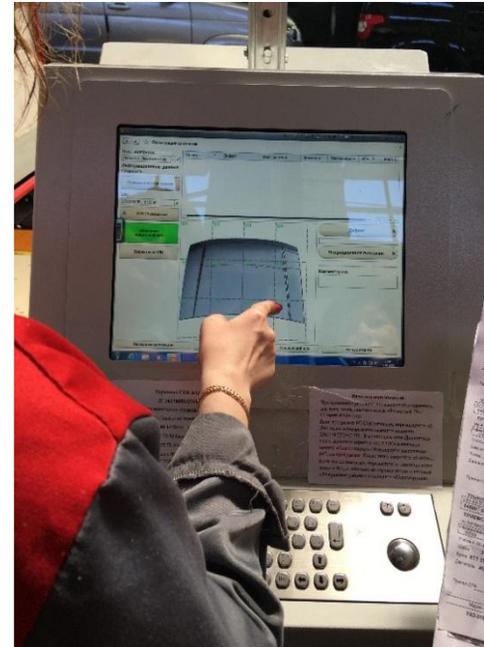
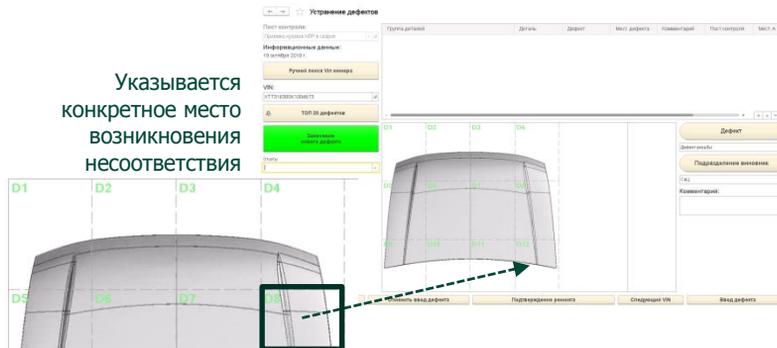
Цели внедрения системы:

- Снижение количества дефектов и вывод качества продукции на новый уровень.
- Построение многоступенчатой системы контроля обнаружения и устранения дефектов еще до того, как продукция поступит к конечному потребителю.

60 постов контроля качества с регистрацией в системе QMS



- Фиксации выявленных дефектов осуществляется на специальных точках проверки качества.
- Для каждой точки настраивается список типов проверяемого оборудования.
- Фиксации дефектов осуществляется в рабочем месте оператора.



Цели внедрения автоматизированной системы подачи комплектующих

Обеспечение главного конвейера и других цехов комплектующими и материалами «точно в срок» за счет:

- контроля уровня запасов комплектующих на каждом посту (участке)
- отслеживания прохождения сборки автомобилей по конвейеру
- организации оперативной подачи необходимых комплектующих на конвейер и склады подпитки





Формирование заявки на подачу комплектующих может осуществляться:

- **По сиквенсу,**
т.е. в момент прохождения кузовом определенной точки на конвейере, включая обеспечение комплектами ТМЦ
- **По автоколу (мин/макс),**
когда уровень запасов на конкретном участке или зоне будет ниже критического. Этот уровень запасов в цехе отслеживает учетная система с помощью регламентного задания и при необходимости формирует заявку.
- **По КАНБАНу или КолБаттон,**
т.е. пользователь сам может сформировать заявку при помощи ТСД на основании визуального осмотра ячеек.
- **По отдельным позициям может формироваться заявка поставщику,**
в случае оприходования материала от поставщика сразу в цех.





- Стратегия развития систем: текущий и целевой ИТ ландшафт.
- Краткий обзор ключевых проектов 2018 г.
- Концепция «Цифровой УАЗ». Структура. Принципы формирования
- Примеры проектов из стратегии «Цифровой УАЗ». Краткий обзор.

В конце 2017 года проведен комплексный аудит по направлению «Индустрия 4.0.»



Кастомизация	Повышение качества	Повышение эффективности
<p>1 Управление конфигурациями продуктов процессах заказа, планирования, производства и доставки опционального изделия</p>	<p>2 Междисциплинарное цифровое проектирование продукта и процесса с участием поставщиков инжиниринговых услуг</p> <p>3 Управление изменениями продукта и процесса по всей цепочке добавленной стоимости</p> <p>4 Сквозной процесс управления ключевыми характеристиками продукта от планирования и разработки, до контроля и анализа их качества на производстве</p>	<p>5 Сквозная система идентификации автомобиля и его компонентов и ее полная прослеживаемость по всей цепочке добавленной стоимости</p> <p>6 Цифровые проверки, симуляция и автоматизация процессов производства и логистики</p>
<ul style="list-style-type: none">○ Больше количество опций (принцип LEGO)○ Быстрая конфигурация продукта○ Короткое время поставки автомобиля	<ul style="list-style-type: none">○ Выстроенный процесс разработки и постановки продукта на производство○ Автоматизация процесса	<ul style="list-style-type: none">○ Идентификация и прослеживаемость TMC○ Исключение ручного учета○ Оптимизация логистических потоков

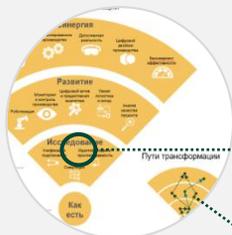


24 мая 2018, на полях Петербургского международного экономического форума УАЗ, фирма «1С» и компания «PROF-IT GROUP» подписали меморандум о сотрудничестве в области разработки технологий и информационных систем для создания производственной фабрики будущего Индустрии 4.0.

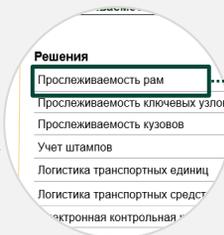
В соответствии с меморандумом стороны намерены создать на базе Ульяновского автомобильного завода полигон для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области развития современных программно-аппаратных комплексов планирования и управления производственными процессами.

Участниками будет разработана концепция развития цифровой фабрики на базе УАЗ и методические материалы для автоматизации процессов.

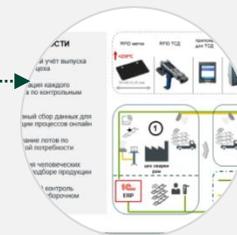




Целевые области трансформации



Решения по направлению трансформации



Обзорный слайд по решению



Матрица целей и решений



Дорожная карта текущих проектов



Расширенная презентация по решению с примерами



Корпоративные цифровые технологии MDM, ERP, MES, AR/VR



Цифровая разработка

Достижение бизнес целей и развитие инноваций путем трансформации инженерных процессов и разработки продукта



Цифровое производство

Непрерывное улучшение операционной эффективности и гибкости через цифровое производство, информатизации реального времени и предиктивной аналитики



Цифровой сервис

Создание уникальной ценности для своих клиентов и вашей организации, переопределив всю сервисную модель



3 стадии трансформации

Непрерывное улучшение операционной эффективности и гибкости через цифровое производство, информатизации реального времени и предиктивной аналитики

 Синергетический эффект от суммы реализованных решений

 Масштабирование решений, показавших свою эффективность

 Запуск пилотных проектов

 Анализ текущей ситуации





Идентификация и прослеживаемость

Технологии



PROF-IT MES

Решения

	Эффективно	Доступно	Дешево	Новизна	Общая	Статус
Прослеживаемость рам	4	4	4	3	3,75	
Прослеживаемость ключевых узлов	3	4	3	2	3	
Прослеживаемость кузовов	4	1	3	2	2,5	
Учет штампов	3	3	4	3	3,25	
Логистика транспортных единиц	3	3	4	3	3,25	
Логистика транспортных средств	3	3	3	3	3	
Электронная контрольная карта	3	2	2	3	2,5	
Автоматизация нанесения VIN	4	1	2	2	2,25	
Подключённый инструмент	3	4	3	3	3,25	

Общий эффект от реализации направления

- Оптимизация производства и загрузки транспорта
- Улучшение планирования, снижение издержек
- Контроль процессов



Исследование



Реализация



Завершение



Проект идет по плану



Отклонения в проекте



Проект остановлен



● Операционные цели:

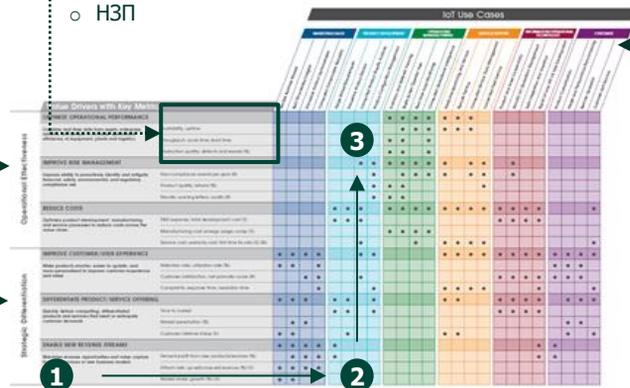
- Повышение эффективности производства
- Повышение качества продукции
- Повышение эффективности обслуживания активов
- Снижение общих затрат
- Устранение информационного разрыва

● Ключевые контролируемые показатели

- OEE (Доступность, Производительность, Качество)
- Производственные ошибки
- Логистические ошибки (материал, комплектующие, узлы)
- Брак
- НЗП

Бизнес цели:

- Быстрый вывод продукта на рынок
- Сокращение человеческого труда
- Увеличение выпуска продукции
- Гибкое производство
- Новые потоки доходов



Направления цифровизации сгруппированных по областям цифровизации

1 Определяем цели и ключевые показатели

2 Определяем направления



- Стратегия развития систем: текущий и целевой ИТ ландшафт.
- Краткий обзор ключевых проектов 2018 г.
- Концепция «Цифровой УАЗ». Структура. Принципы формирования
- Примеры проектов из стратегии «Цифровой УАЗ». Краткий обзор.



ИТ комитет (1-я очередь)

- Снижение объема непродованных запасов при изготовлении рам [RFID + MES]
- Снижение эксплуатационных издержек транспорта на основе системы мониторинга [RTLS + IIoT]
- Обеспечение заданного уровня времени эксплуатации активов [IIoT + Analytics + ТОиР]

В разработке (2-я очередь)

- Снижение производственных издержек за счет прослеживаемости кузовов [RFID + MES]
- Повышение эффективности прессового производства на основе системы диспетчеризации прессового оборудования [RFID + IIoT]
- Повышение качества сборочного производства за счет системы учета установки ключевых узлов и интеграции с интеллектуальным оборудованием [RFID + IIoT + MES]
- Оптимизация межцеховой логистики за счет автоматизации оборота транспортной тары и комплектующих [ЦК + ERP/SCM]
- Балансировка загрузки производственных линий главного конвейера [Имитационная модель МК-1]
- Повышение качества и скорости принятия решений за счет создания единого цифрового пространства [IoT + MES + ERP]
- Обеспечение заданного уровня OEE активов [IIoT + MES]
- Снижение трудоемкости и производственных затрат при сварке рам за счет роботизации
- Снижение трудоемкости и производственных затрат при нанесении мастики за счет роботизации

На перспективу (3-я очередь)

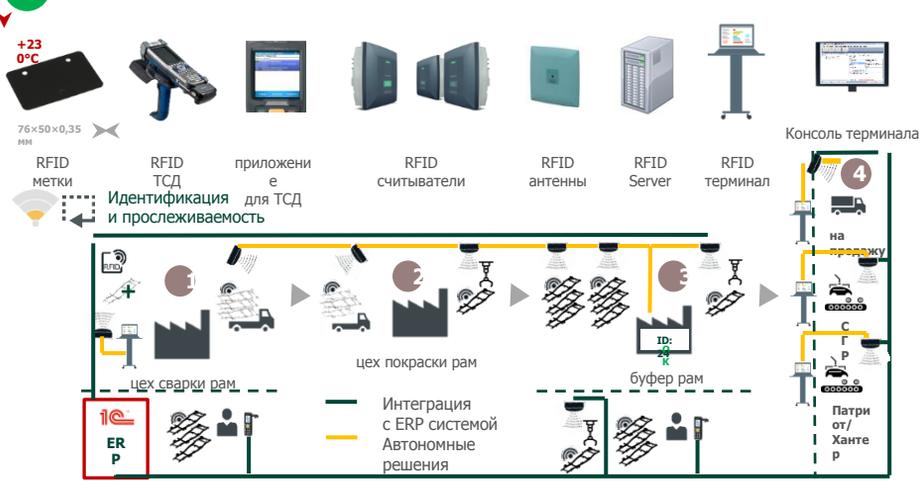
- Повышение производительности конвейера на базе автоматизированной системы управления стрелками [RFID + MES]
- Балансировка линий [IIoT+MES]
- Повышение эффективности нанесения VIN-номера за счет внедрения автоматизированной маркировки [RFID + MES + DPM]
- Повышение качества передачи информации на техпроцессе сварки кузова за счет внедрения электронной контрольной карты
- Оптимизация транспортно-логистических потоков при поступлении комплектующих от поставщиков [YMS/TMS]
- Повышение качества передачи ключевых узлов на кузов за счет роботизации (манипулятор на подачу)
- Снижение стоимости подогрева воды в бойлерных за счет сокращения трудовых ресурсов и автоматизации процессов подогрева [IIoT + Оборудование + Датчики]



ВОЗМОЖНОСТИ

- Автоматический учёт выпуска продукции из цеха
- Маршрутизация каждого экземпляра по контрольным точкам
- Непрерывный сбор данных для оптимизации процессов онлайн
- Формирование лотов по фактической потребности
- Минимизация человеческих ошибок при подборе продукции
- Автоматический контроль соответствия на сборочном производстве

3,75 Снижение объема непроизводительных запасов при изготовлении рам



ЭФФЕКТ

Оптимизация загрузки производства

Улучшение планирования, снижение издержек

Контроль соответствия на конвейере



ВЫПОЛНЕННЫЕ РАБОТЫ

- Изучен производственный процесс: штамповка-сварка-окраска-сборка/складирование
- Утверждены точки размещения оборудования
- Определено место и способ установки RFID-метки рамы, согласовано
- Согласована возможность доработки штампов (раскос поперечины №6) для реализации крепления
- Апробированы образцы определенных RFID-меток в рамках.
- Апробирован способ крепления RFID-метки к раме
- Проведен замер производительности RFID-подсистемы в реальных условиях



РЕЗУЛЬТАТЫ

Крепление RFID-меток следует разместить в 1/3 раскоса, отверстия 6-6,5 мм позволяют применять заклепки

Выбранный артикул RFID-меток успешно выдержал цикл окраски/сушки

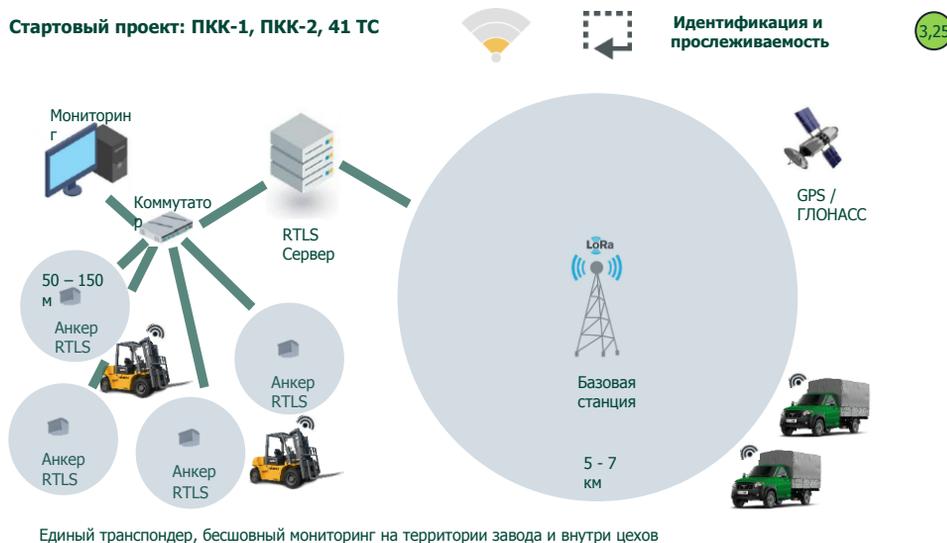
Лот рам уверенно считывается в воротах (100 счит./сек), ТСД считывает метку от 5 см до 3 метров.



ПРОБЛЕМАТИКА

- Отсутствие информации о местонахождении транспорта
- Дефицит аналитических данных о фактических транспортных потоках
- Простои и неоптимальная загрузка техники
- Нецелевое и неэффективное использование техники
- Несанкционированное использование техники

Стартовый проект: ПКК-1, ПКК-2, 41 ТС



ПОТРЕБНОСТИ

Контроль полезной загрузки, скоростного режима, столкновений

Исключение нецелевого использования транспорта

Основа для построения глобальной системы диспетчеризации



- «Живое» наблюдение за статусом и состоянием активов
- Обнаружение аномалий в реальном времени
- Оповещение в реальном времени, основанное на отклонениях от нормы или критических значений
- Детализированный обзор данных с датчиков для обнаружения и устранения проблем
- Прогнозы отказов для активов и их компонентов



Мониторинг и улучшение характеристик обнаружения аномалий с отслеживанием ложных срабатываний

Калибровка обнаружения аномалий

Обнаружение аномалий с датчиков

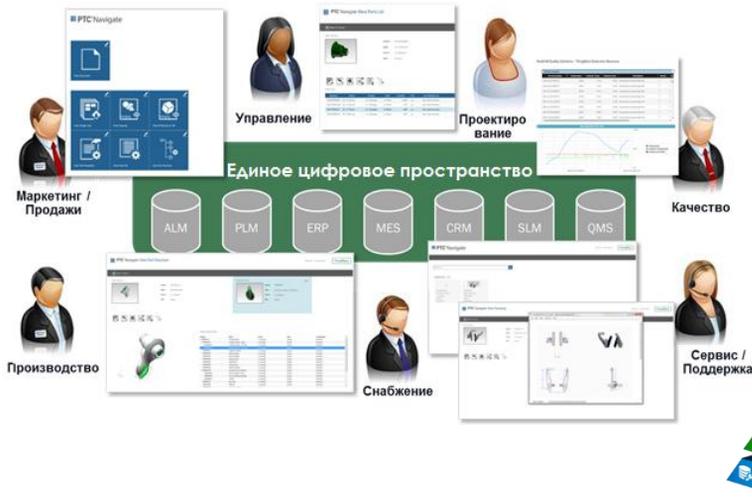
Список активов с оп- статусом, кол- оповещений и а-

Скриншоты интерфейса ThingWorx Asset Advisor. Верхний скриншот показывает список активов с фильтрами и карточками для каждого. Нижний скриншот показывает детализированный обзор данных с датчиков, включая графики и таблицы показателей.



ВОЗМОЖНОСТИ

- Аккумуляция данных из различных источников данных
- Аналитика данных
- Представление информации в нужном виде для определенной роли
- Единый облегченный интерфейс для потребителей информации
- Организация обмена данными между различными информационными системами предприятия – интеграционный хаб



ЭФФЕКТ

Единое окно актуальной информации

Отсутствие рисков искажения данных при ручном переносе информации между системами

Повышение эффективности использования данных

Спасибо за внимание!



Ульяновск, 2018 г.