

Индустрия 4.0

Планирование и реализация цифровой трансформации дискретных производств

Максим Сонных

Bosch Rexroth, Россия

Руководитель отдела промышленной автоматизации

Bosch

Бизнес концерна сегодня

Bosch Group

€ 78.0 млрд. Евро объём продаж

 400,500 сотрудников



Решения в области мобильности

- ▶ Один из крупнейших производителей автокомпонент и решений для обеспечения мобильности



Индустриальные технологии

- ▶ Один из лидеров в области приводов, управления движением, упаковочной промышленности и процессинга продуктов



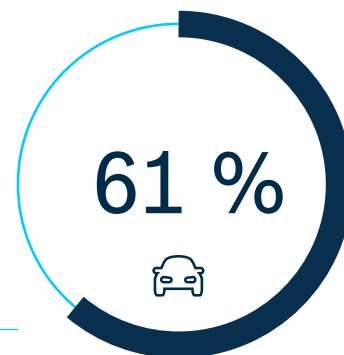
Энергетика и здания

- ▶ Системы безопасности для автоматизации зданий
- ▶ Ведущий производитель термотехники и отопительных решений



Потребительские товары

- ▶ Электроинструменты
- ▶ Бытовая техника



Доля продаж



Excerpt Presentation of the Bosch Group 02.18 C/CCB, C/CCD | Key figures 2017 | Preliminary, rounded figures as of 12.17

Индустрия 4.0

Дуальная стратегия во внедрении



Что даёт цифровая трансформация?

- Гибкость производства вплоть до **производства партии из 1 продукта** с преимуществами массового производства
- Увеличение производительности, качества и **уровня эффективности использования ресурсов**
- Сокращение производственных затрат
- Оптимизация складов
- Облегчение труда человека
- Высокий потенциал для **инновация при комбинации наработок в сфере ИТ, промышленной автоматизации и технологических знаний**
- Защита производственных данных
- Новые сервисы и бизнес-модели
- **Выход из коммодитизации**



¹⁾ Исследование PWC, данные для следующих 5 лет

Производство будущего

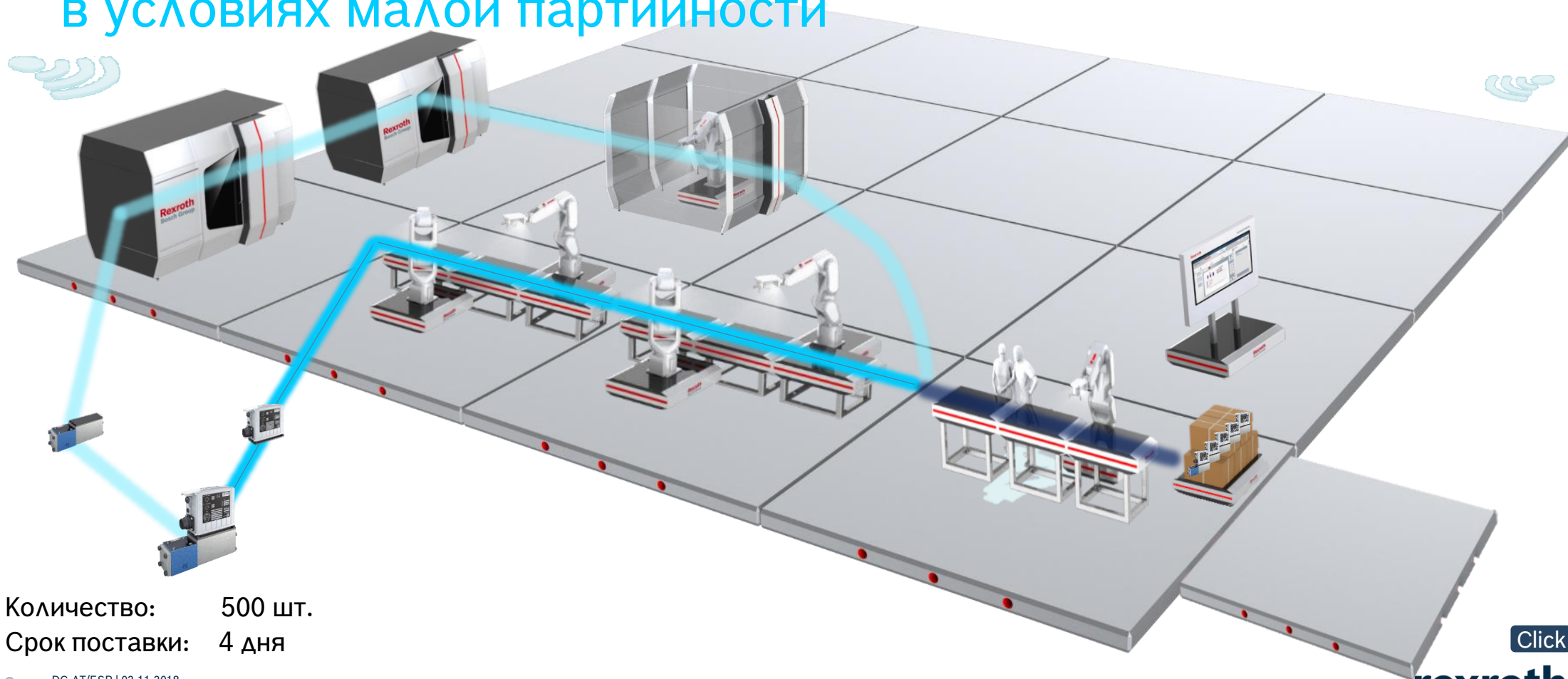
Визионерская модель



Производство будущего

1. Массовое производство в условиях малой партийности

1. Входящий заказ
2. Формирование оборудования
3. Поток материалов и производство

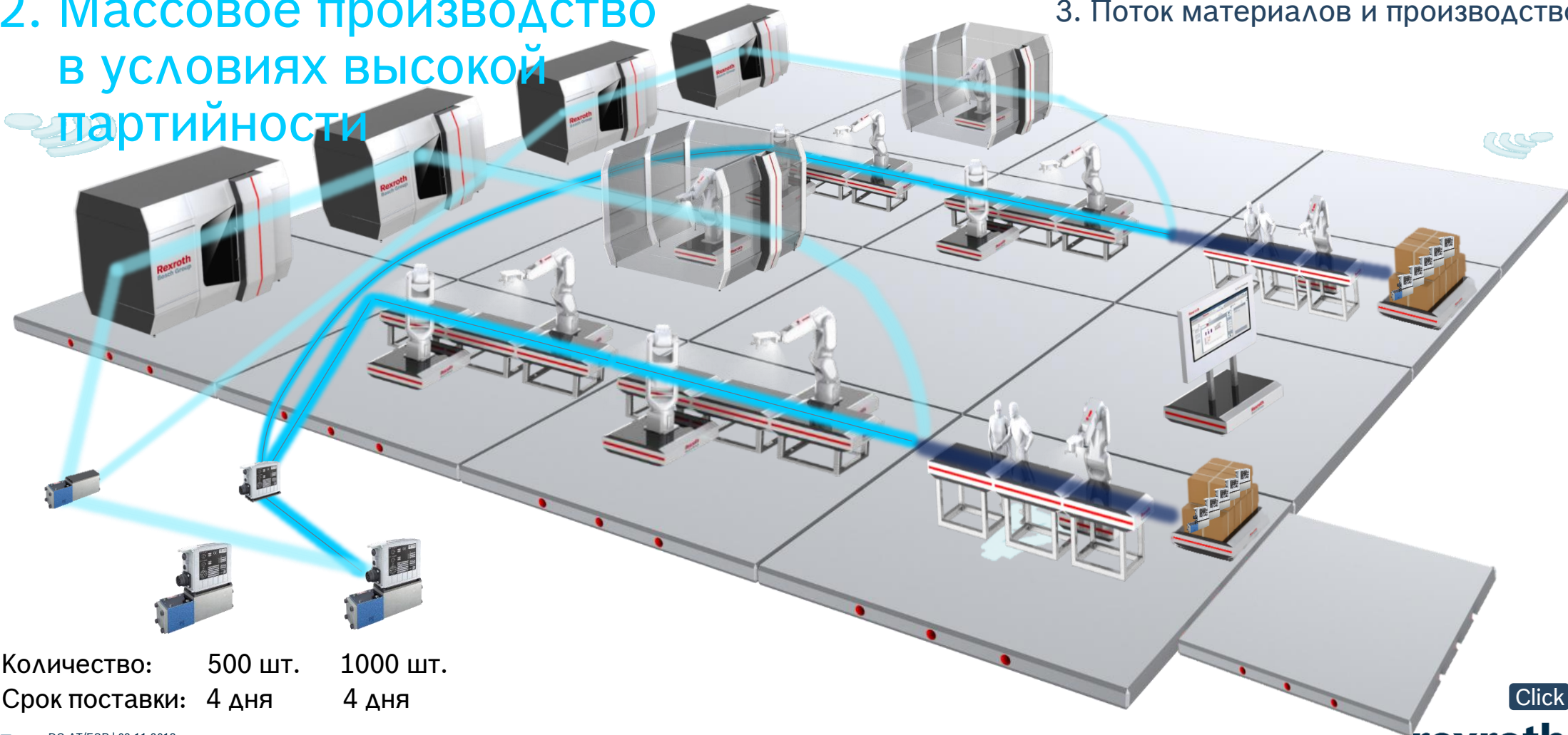


Количество: 500 шт.
Срок поставки: 4 дня

Производство будущего

2. Массовое производство в условиях высокой партийности

1. Входящий заказ
2. Расширение мощностей
3. Поток материалов и производство

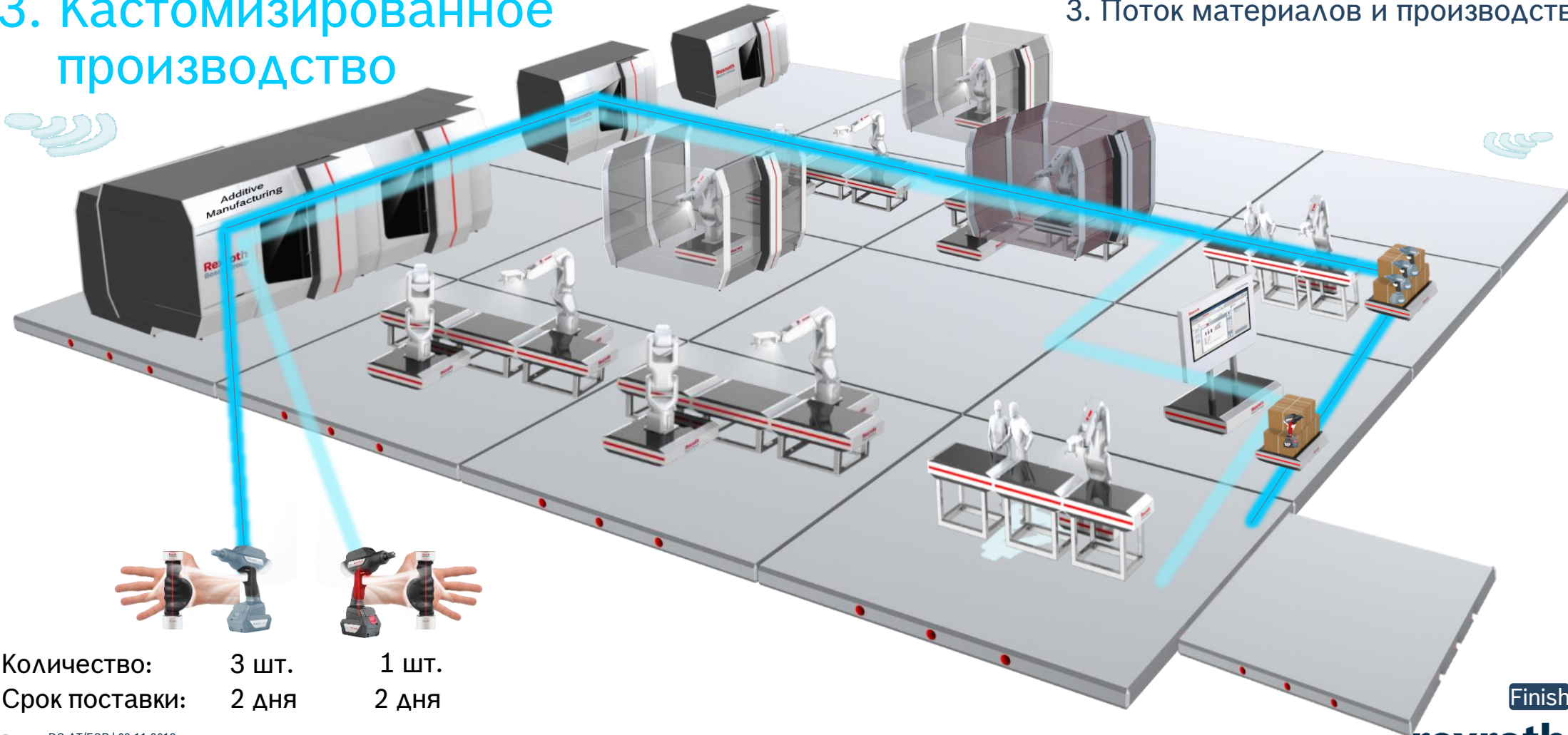


Количество: 500 шт. 1000 шт.
Срок поставки: 4 дня 4 дня

Производство будущего

3. Кастомизированное производство

1. Входящий заказ
2. Формирование оборудования
3. Поток материалов и производство



Количество:	3 шт.	1 шт.
Срок поставки:	2 дня	2 дня

Производство будущего

Портфель решений – Now.

Мехатроника

Интеграционная способность

i4.0 ready



Производство будущего

Портфель решений – Next.

Новые концепции роботов

Искусственный интеллект

Новые стандарты связи



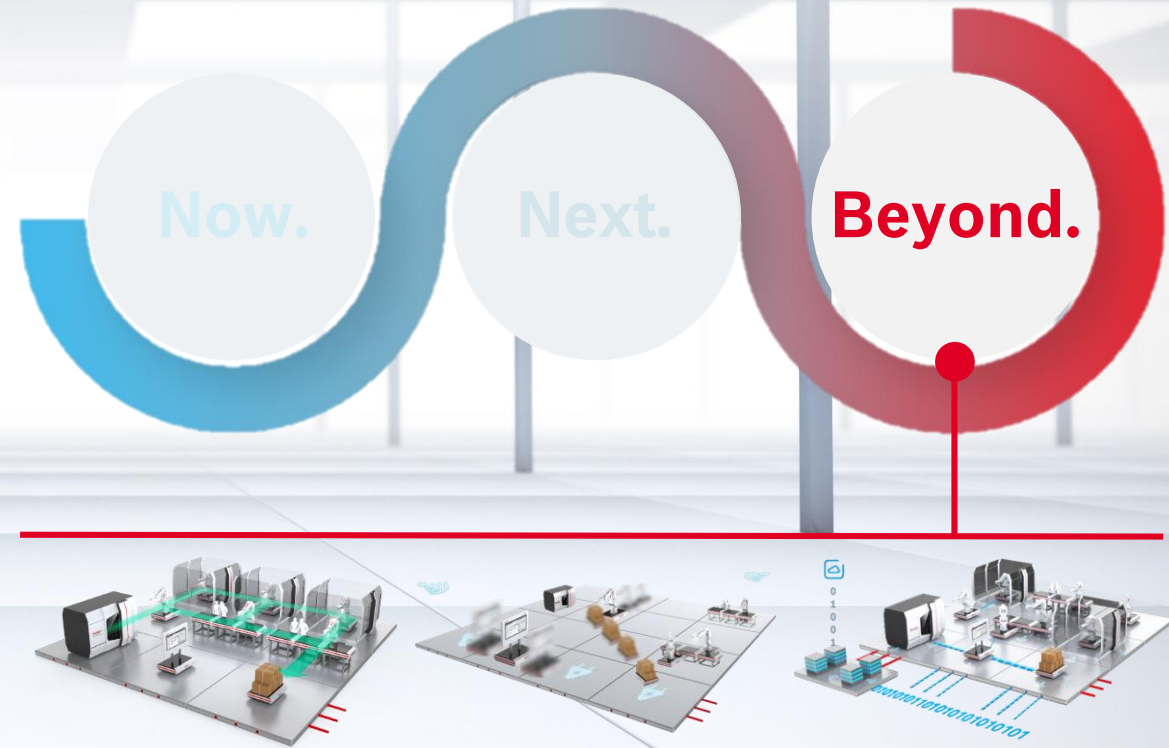
Производство будущего

Портфель решений – Beyond.

Информационные связи

Вариативность

Беспроводные сети



Производство будущего

Противоречивость требований

Высокая
вариативность

Сокращение
инвестиций

Низкие
затраты

Полная автоматизация



Быстрая наладка

Короткий жизненный цикл
продукта

Высокая
производительность

Полная
гибкость

Этапы цифровой трансформации производства



Industry 4.0 в Bosch

Консалтинг: с чего начинать внедрение?

Стратегия

Top-Down

Общая картина и видение

- Стратегический выбор фокусных применений
- Разработка концепции развертывания I4.0

Цель: Структурирование и формирование внутренних стандартов

Предпосылки

- Насколько высока осведомленность об I4.0 в организация?
- Как выглядит ИТ-инфраструктура?
- Какая организационная концепция существует?
- Уровень внедрения концепции «бережливого производства»?

Настройка

Bottom-Up

Пилотный подход

- Идентификация потенциала и возможностей на цеховом уровне
- Определение подходящих зон для внедрения пилотов

Цель: Погружение в среду и фокус на достижение локальных результатов

Развертывание

- Широкое внедрение апробированных решений
- Общая инфраструктура внедрения

Цель: Достижение синергетического эффекта от внедрения

Тактика

Индустрия 4.0

Систематический подход при внедрении

1



Завод

- Как выглядит стратегия цифрового производства предприятия?
- Каковы основные характеристики продукта, производственного процесса и логистики?
- Какова серийность и номенклатурность продукции?

Аудит производства

2



Стратегические области внедрения

- Какие практики релевантны для внедрения на данном предприятии?
- Что принесёт результат?
- Что является первостепенным к внедрению?

Стратегия внедрения

3



Уровень развития

- Каково текущее состояние дел на предприятии касательно I4.0 пилотных проектов?
- Насколько широко внедрены принципы бережливого производства?



КРІ и болевые точки

- Какие KPI наиболее сильно влияют на уровень эффективности на производстве?
- Какие болевые точки являются самыми важными?

Анализ готовности

4



Приоритизация мер

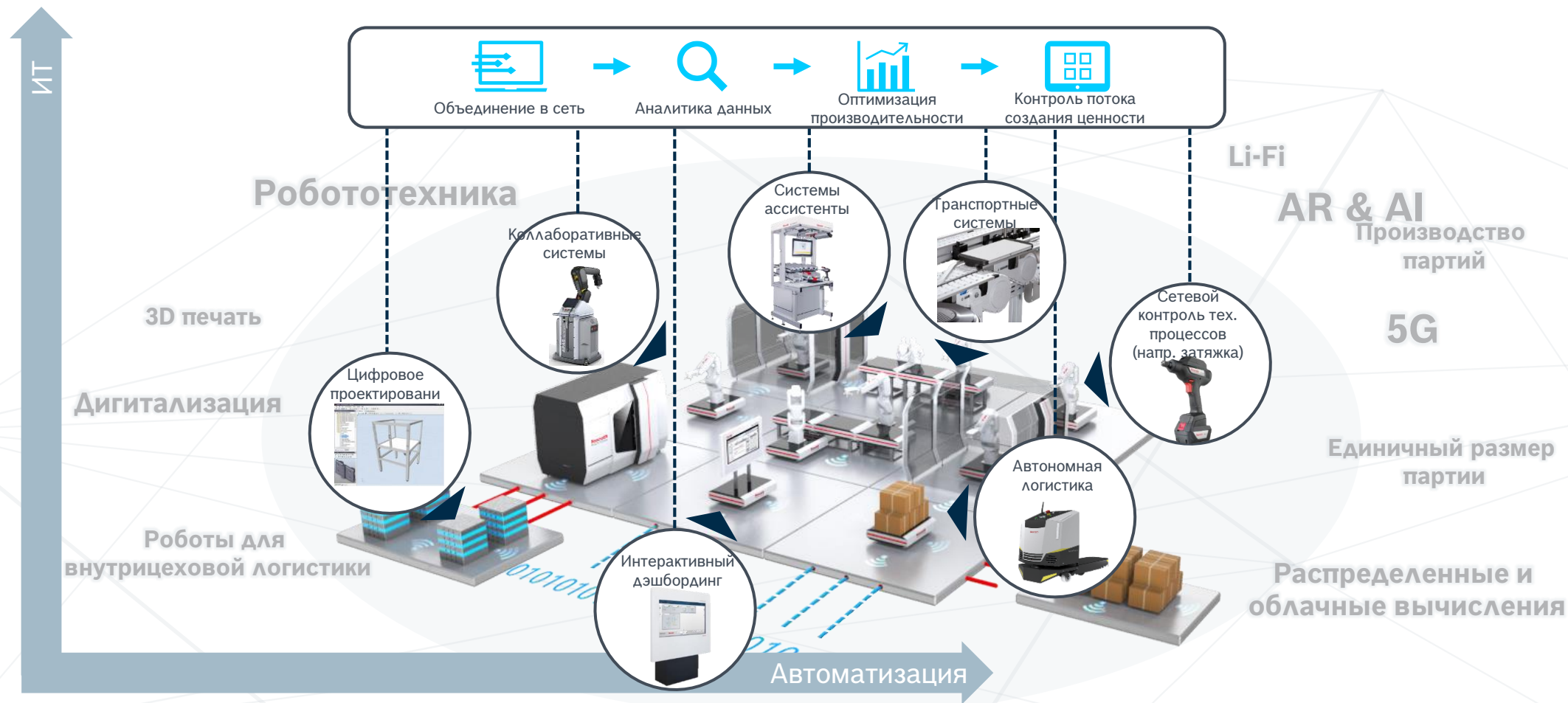
- Что прежде всего приведёт к увеличению эффективности и устранению болевых точек?
- Что принесёт результат?
- Что является первостепенным к внедрению?

Внедрение

От «общей картины» к набору конкретных решений

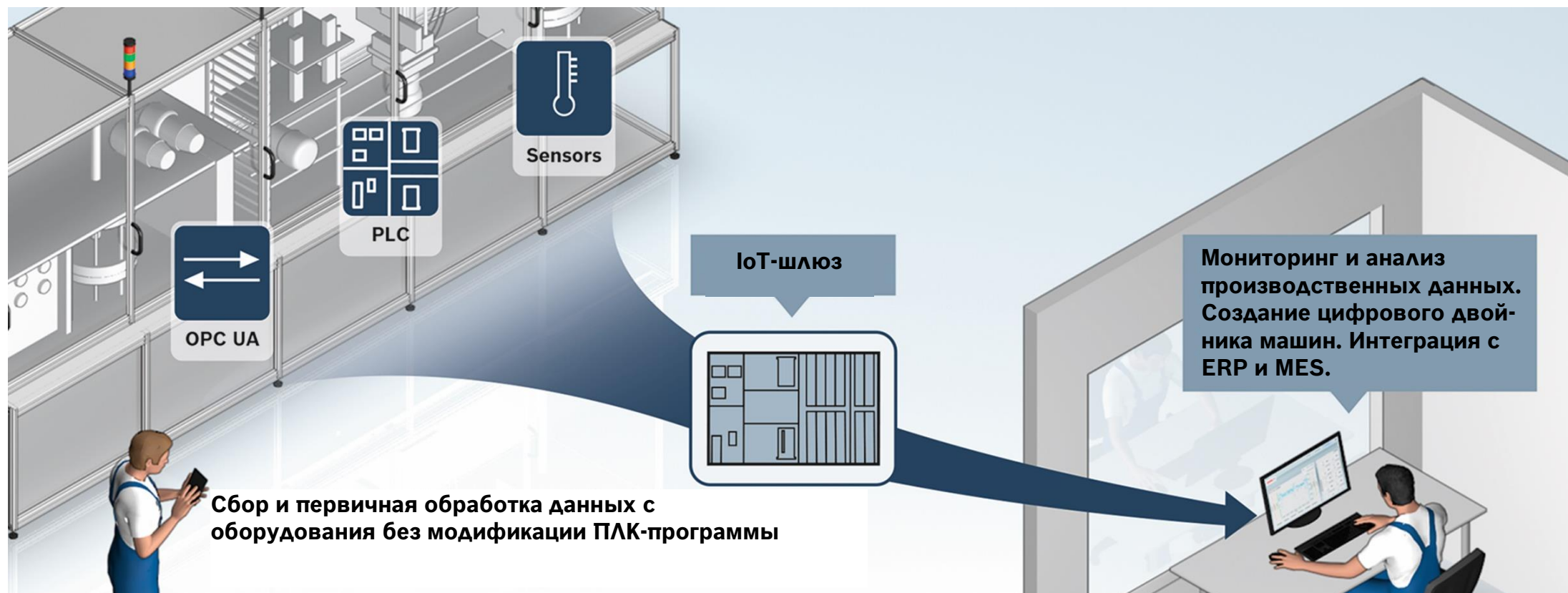
Фокус на стадиях Now и Next

Дигитализация сборочных производств и логистических процессов



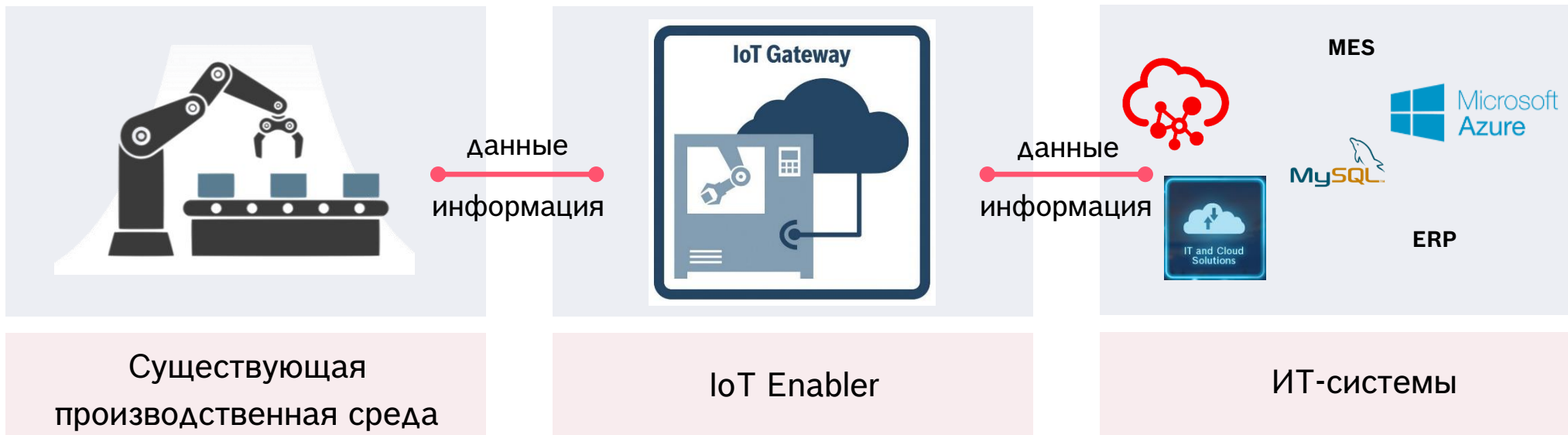
IoT-шлюз

Мониторинг и анализ производственных данных



IoT-шлюз

Базовая логика функционирования



Данные являются ключевым объектом
Цель индустрии: 100% машин подключены
IoT-шлюз как обеспечивательная инфраструктура

Интеллектуальное рабочее место

Сопровождение оператора

Pick-2-light, проектор



Позиционирование инструмента

Ультразвук



Интерактивные инструкции для оператора

Проектор, подтверждение через тач-скрин



Трекинг рук оператора

3D-камера



Идентификация продукта

RFID



Интерактивные производственные дэшборды в цеху

**Аналитика и
визуализация
данных в режиме
реального времени**

**Возможность
удаленного
подключения,
кросс-
платформенность**

**Гибкий сбор данных с
различных устройств**

**Аналитика
требуемых
производственных
данных**

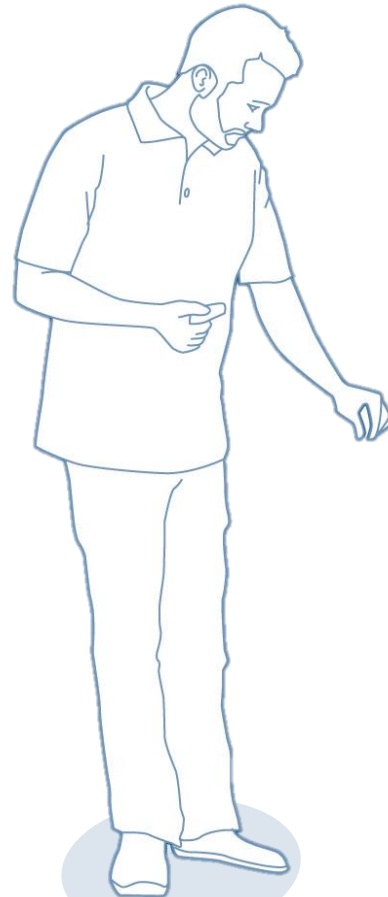
**Разграничение
прав доступа**



Коллаборативные роботы

Гибкая автоматизация – ассистент оператора на линии

- Гибкость
- Мобильность
- Возможность совместной работы с людьми
- Включение в сеть предприятия



Автономные роботы для организации внутрицеховой логистики



Решение
задачи
SLAM

Гибкое
управление
заказами

Увеличение
эффективности
и
логистических
процессов на
производстве

Интеграция
с уровнем
MES/ERP

Сокращение
времени
производства

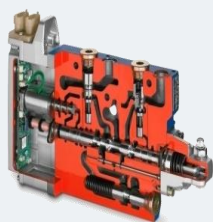
Проектные решения в области промышленной автоматизации

Индустрия 4.0 в рамках линии – пример линия Homburg

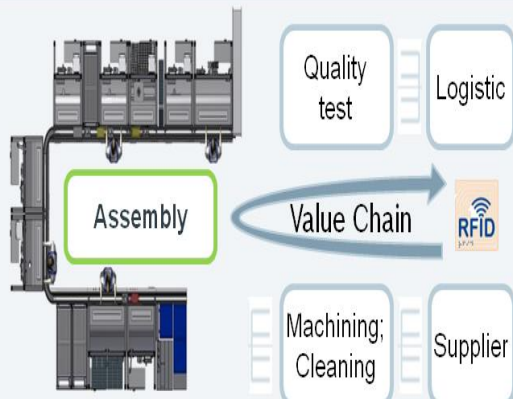


Проектные решения в области промышленной автоматизации

Индустрия 4.0 в рамках линии – пример линия Homburg



Hydraulic valves
100.000 p/a
2.200 PN



Ключевые данные	Текущие	Пилотная линия
Вариаций	3-10 на линию	~ 25 + новые типы
Сбор. линий	6	1
Настройка [мин]	5-30	~ 0
Склад [дней]	2	< 1

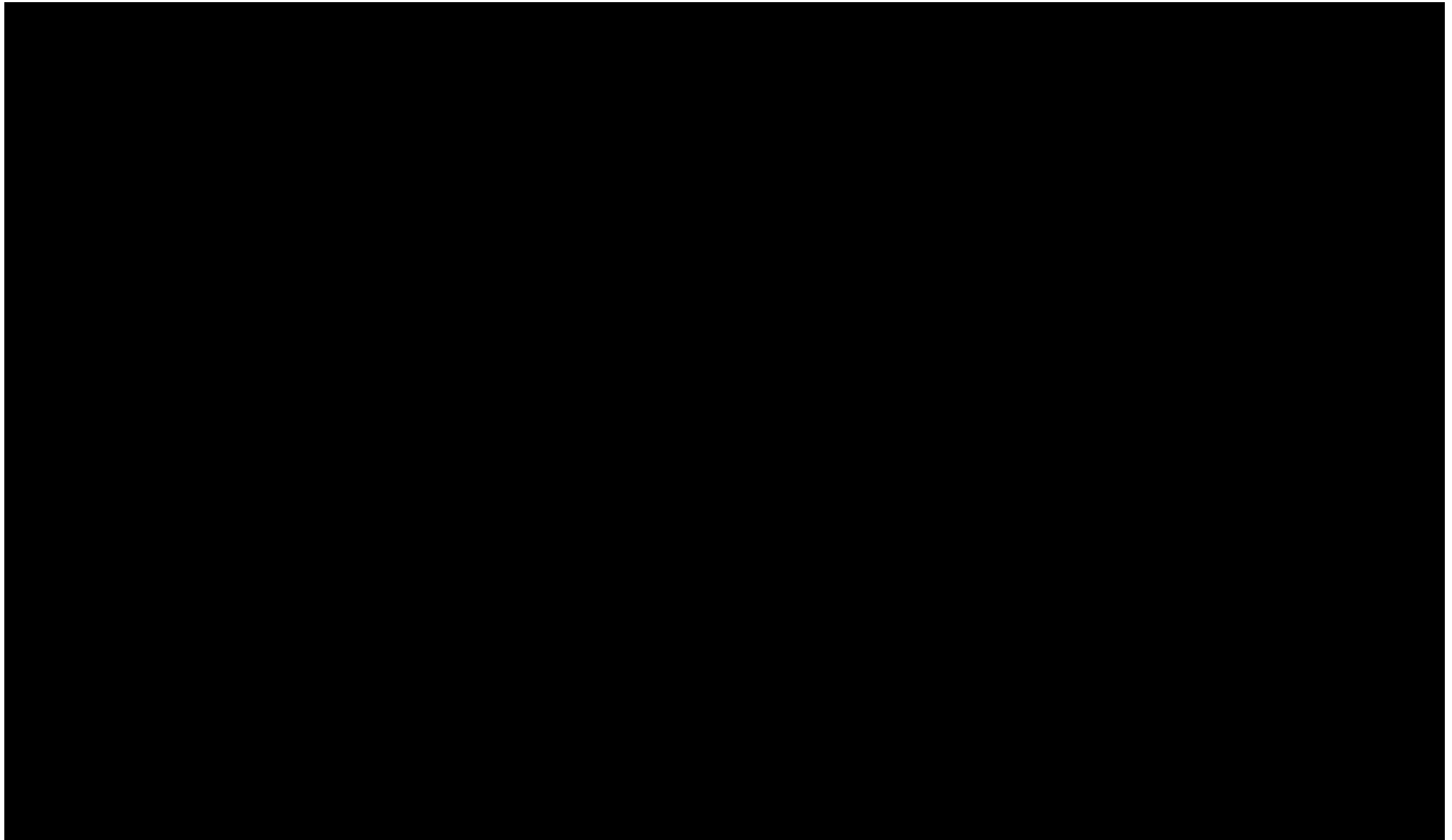
Применение

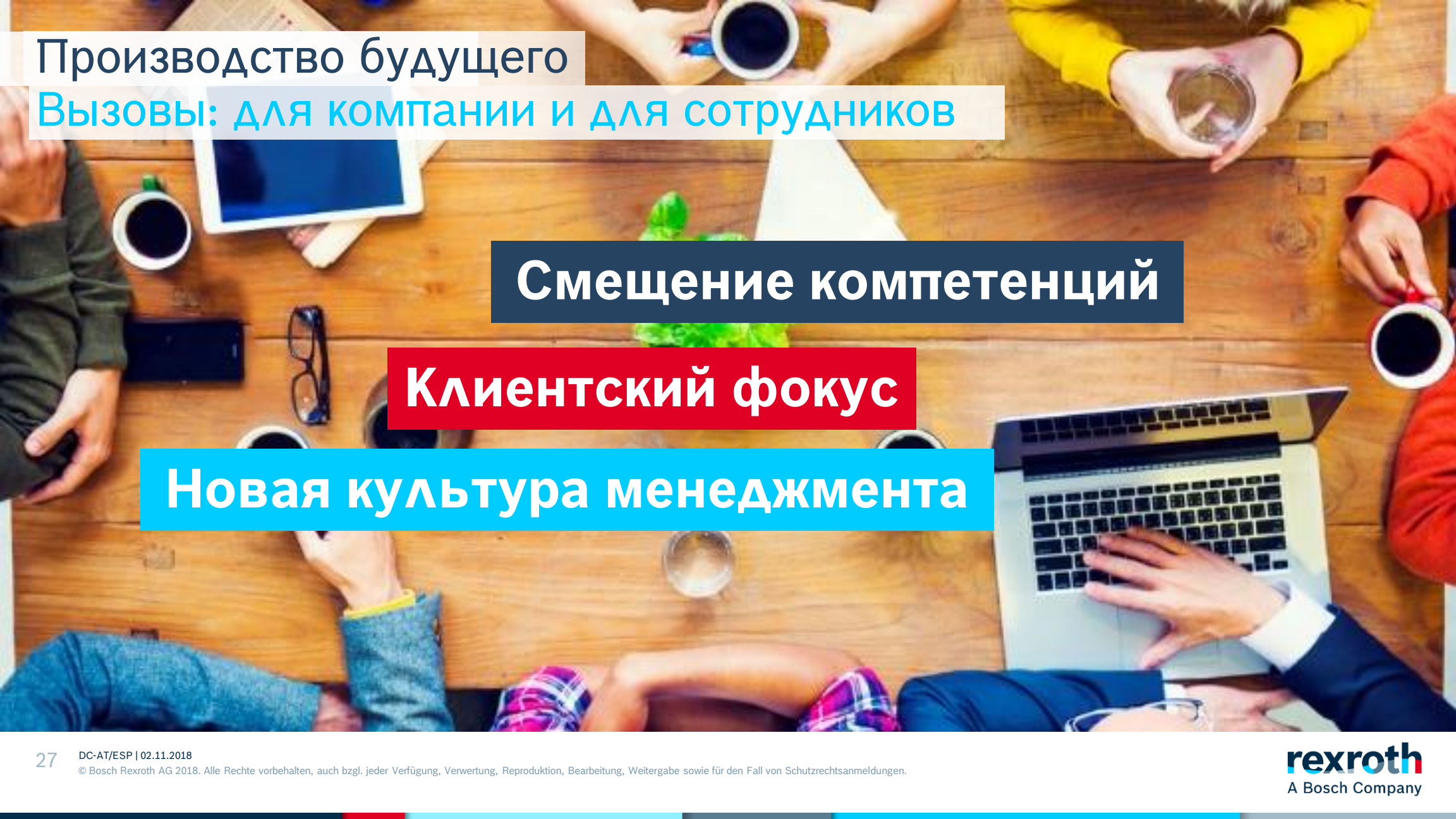
- Сборочная линия гидравлических клапанов для мобильных применений

I 4.0 аспекты

- Идентификация продукта по RFID вместе с составлением производственного графика, выводом гибкой информации об этапах производства
- Заменяемые автономные конфигурируемые станции
- Автоматическая подстройка под оператора
- Статус производства, данные по складу в MES/ERP; отчётность и статистика в реальном времени

Адаптивная производственная линия для сборки многовариативного продукта





Производство будущего

Вызовы: для компании и для сотрудников

Смещение компетенций

Клиентский фокус

Новая культура менеджмента

Вопросы?

Максим Сонных

Bosch Rexroth, Россия

Руководитель отдела промышленной автоматизации

fa@boschrexroth.ru