



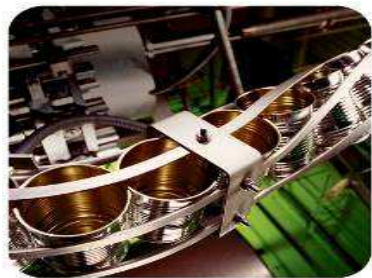
Цифровые технологии управления производством в эпоху Индустрии 4.0

Чуклинов Максим Владимирович
Директор по дистрибьюции



Distributor

ТЕХНОЛИНК. Мы с Вами более 20 лет



АСУ ТП

технологические процессы

АСАК

аналитический контроль

MES

учёт и анализ производства

LIMS

лабораторные системы

- Разработка «под ключ»
- Техническая поддержка
- Обучение



Главный офис в Санкт-Петербурге, филиалы на Урале и в Казахстане

Десятки компаний-партнеров

Инженерный центр

Проектный отдел

Сотрудничество с проектными институтами



Distributor

**Авторизированный
партнер**



General Electric

- GE (NYSE: GE) международная компания, решения которой делают производство информационно доступным, управляемым и предсказуемым.
- Основана в 1876 Томасом Эдиссоном
- Доход в 2015 году \$117 млрд.
- 333 000 работников по всему миру



ENERGY MANAGEMENT



OIL & GAS



POWER & WATER



HEALTHCARE



AVIATION



TRANSPORTATION



CAPITAL



HOME & BUSINESS
SOLUTIONS

- Лидер рынка автоматизации в различных отраслевых сегментах
- Открытая и законченная архитектура решений (PLC - SCADA - MES - интеграция с ERP)
- 1500+ проектов в СНГ
- Локализованные решения



Наиболее ценный ресурс Заказчика это данные

1%

данных от десятка тысяч сенсоров используется в основных промышленных приложениях

70%

промышленных компаний верят что важно развивать IIoT стратегию в ближайшие 5 лет

48%

пользователей сказали что у них есть недостаток в знаниях для сбора и консолидации большого количества данных

20%

компаний будут инвестировать в безопасность, особенно в инициативы связанные с Промышленным Интернетом

Требуется простое, безопасное решение, использующее их эффективно



Направления повышения эффективности производства

Повышение достоверности измерений

Снижение «человеческого фактора»

Повышение оперативности принятия решений

Повышение эффективности принятия решений

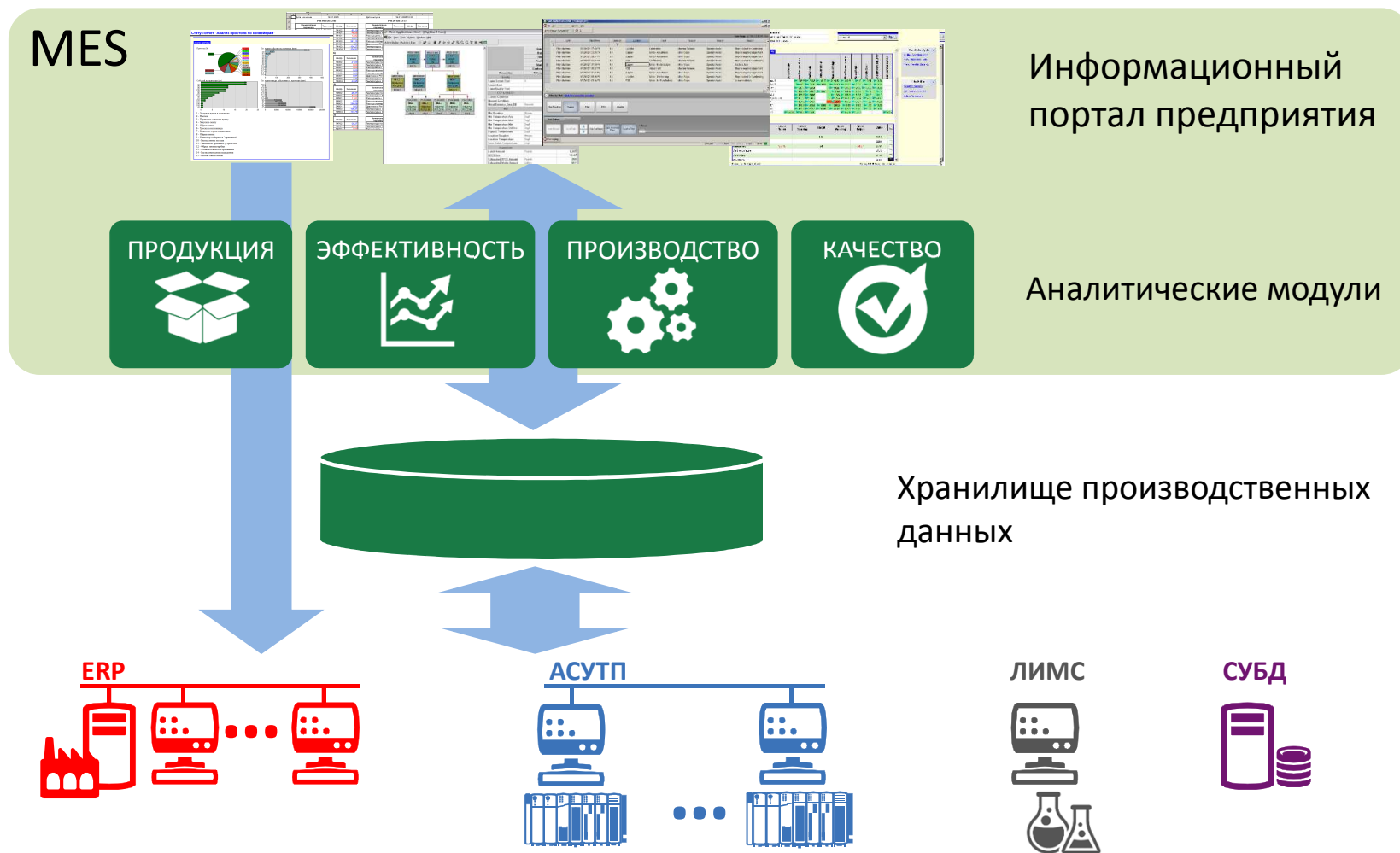
Выявление и использование резервов улучшения производительности, качества, загруженности, энергоэффективности



MES

контроль и многофакторный анализ
показателей производства

MES в структуре предприятия



Общая эффективность оборудования (ОЕЕ)



$$\text{Доступность} = \frac{\text{Фактически отработанное время} - \text{Простои}}{\text{Общее время работы}}$$

$$\text{Производительность} = \frac{\text{Фактический объём продукции}}{\text{Целевой уровень объёма производства}}$$

$$\text{Качество} = \frac{\text{Объём продукции хорошего качества}}{\text{Фактический объём продукции}}$$



MES. Оперативная сводка с детализацией

Установка	% OEE	Произведено	Факт. скорость	Идеал. скорость	Производительность %	Брак	Качество %	Время работы	Отчётное время	Доступность %	Тревоги
Печь №1	85.0%	75 976.39 кг	2.24 кг/мин	2.24 кг/мин	100.0%	3 063.61 кг	96.1%	24 12:06:12	27 17:26:12	88.4%	2 0 0
Печь №2	78.5%	83 350.0 кг	2.66 кг/мин	2.66 кг/мин	100.0%	11 710.0 кг	87.7%	24 20:06:25	27 17:26:12	89.6%	0 0 0
Печь №3	72.0%	46 240.0 кг	1.61 кг/мин	1.61 кг/мин	100.0%	9 250.0 кг	83.3%	23 22:46:22	27 17:26:12	86.4%	2 0 0
Печь №4	90.4%	115 030.0 кг	3.19 кг/мин	3.19 кг/мин	100.0%	9 310.0 кг	92.5%	27 02:26:18	27 17:26:12	97.7%	7 0 0
Всего:	82.0%	320 596.38 кг	2.45 кг/мин	2.45 кг/мин	100.0%	33 333.61 кг	90.6%	100 09:25:19	110 21:44:51	90.5%	-

Время: 01.11.2008 0:00:00 до 28.11.2008 17:26:13

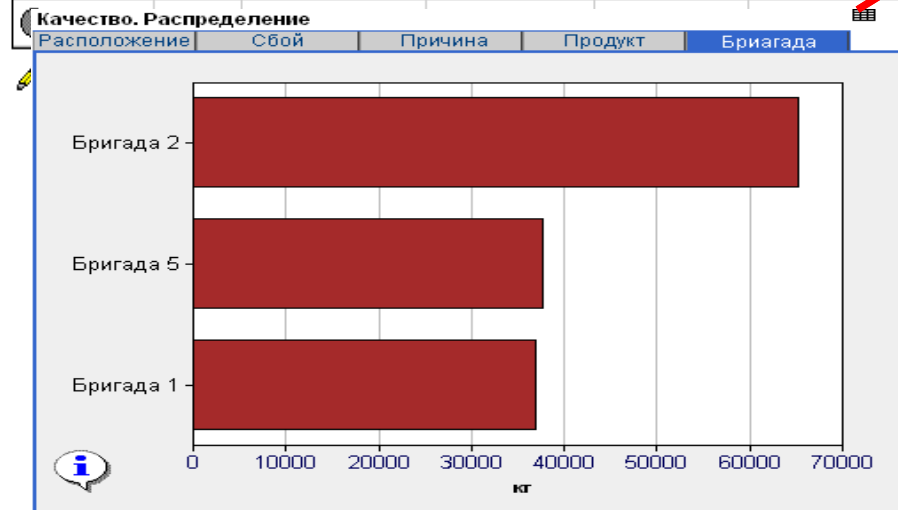
Продукт	Ковши	Количество	%Соотв.	%Пронзв.	Время работы	%Простои	%Брак
Феррохром ФХ010 (ФХ010)	19	43 446.39 кг	100.0%	100.0%	3 12:41:43	38.9%	1.7%
Феррохром ФХ015 (ФХ015)	6	11 570.0 кг	100.0%	100.0%	16 18:40:01	5.5%	16.6%
Феррохром ФХ025 (ФХ025)	9	20 960.0 кг	100.0%	100.0%	1 00:00:00	0.0%	0.0%
Феррохром ФХ100 (ФХ100)	0	0.0 кг	0.0%	0.0%	00:00:04	0.0%	100.0%
Феррохром ФХ200 (ФХ200)	0	0.0 кг	100.0%	0.0%	3 04:44:24	0.0%	100.0%

Время: 01.11.2008 0:00:00 до 28.11.2008 17:26:13

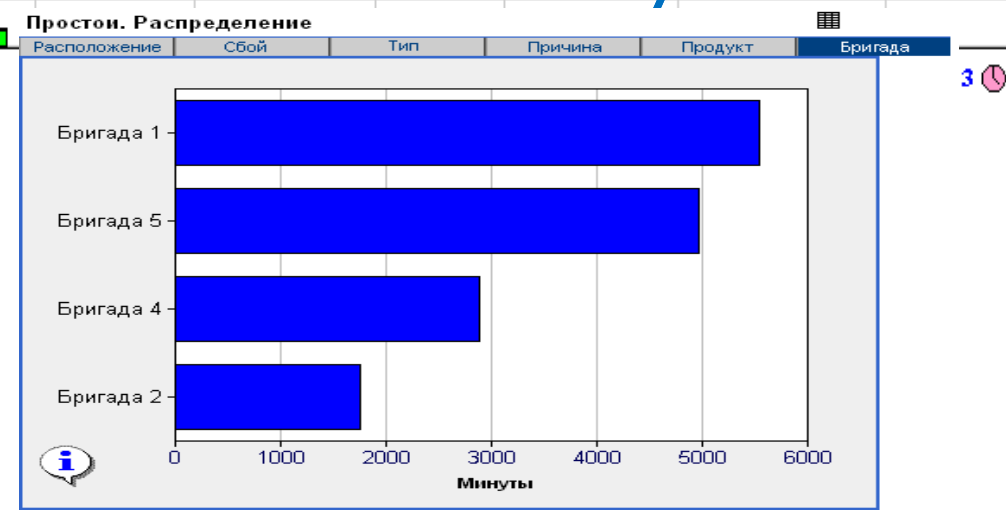


Применение Показателя общей эффективности оборудования

Установка	% OEE	Произведено	Факт. скорость	Идеал. скорость	Производительность %	Брак	Качество %	Время работы	Отчётное время	Доступность %	Тревоги
Печь №1	85.0%	75 976.39 кг	2.24 кг/мин	2.24 кг/мин	100.0%	3 063.61 кг	96.1%	24 12:06:12	27 17:26:12	88.4%	2 0 0
Печь №2	78.5%	83 350.0 кг	2.66 кг/мин	2.66 кг/мин	100.0%	11 710.0 кг	87.7%	24 20:06:25	27 17:26:12	89.6%	0 0 0
Печь №3	72.0%	46 240.0 кг	1.61 кг/мин	1.61 кг/мин	100.0%	9 250.0 кг	83.3%	23 22:46:22	27 17:26:12	86.4%	2 0 0
Печь №4	90.4%	115 030.0 кг	3.19 кг/мин	3.19 кг/мин	100.0%	9 310.0 кг	92.5%	27 02:26:18	27 17:26:12	97.7%	7 0 0



Время: 01.11.2008 0:00:00 до 28.11.2008 17:26:13

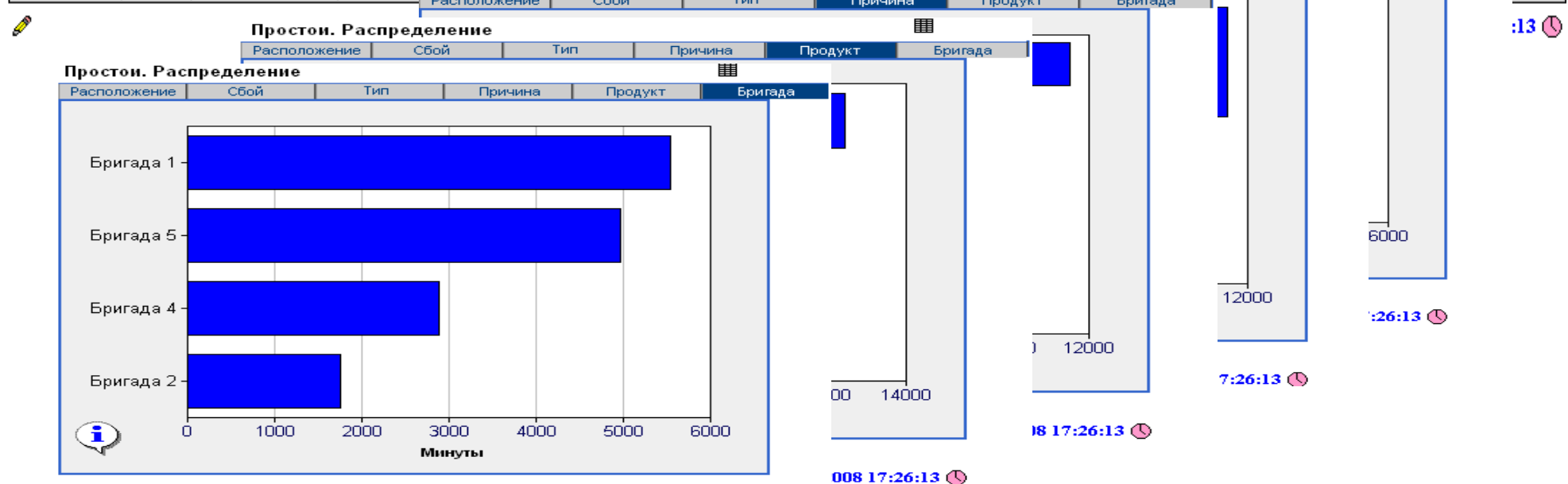


Время: 01.11.2008 0:00:00 до 28.11.2008 17:26:13



MES. Анализ простоев

Установка	% OEE	Произведено	Факт. скорость	Идеал. скорость	Производительность %	Брак	Качество %	Время работы	Отчётное время	Доступность %	Тревоги
Печь №1	85.0%	75 976.39 кг	2.24 кг/мин	2.24 кг/мин	100.0%	3 063.61 кг	96.1%	24 12:06:12	27 17:26:12	88.4%	
Печь №2	78.5%	83 350.0 кг	2.66 кг/мин	2.66 кг/мин	100.0%	11 710.0 кг	87.7%	24 20:06:25	27 17:26:12	89.6%	
Печь №3	72.0%	46 240.0 кг	1.61 кг/мин	1.61 кг/мин	100.0%						
Печь №4	90.4%	115 030.0 кг	3.19 кг/мин	3.19 кг/мин							
Всего:	82.0%	320 596.38 кг	2.45 кг/м								



Время: 01.11.2008 0:00:00 до 28.11.2008 17:26:13



Что такое GE OEE?

Лучший в своём классе продукт, включающий в себя:

- Контроль и мониторинг общей эффективности оборудования и дополнительных KPI (ключевых показателей эффективности)
- Выявление и анализ причин для формирования картины по производственной деятельности
- Использование стандартных и специальных оперативных отчётов, а также панелей управления для принятия решений в режиме реального времени



Проверенные и измеренные клиентами результаты

39% - Сокращение времени простоев

35% - Повышение общей эффективности оборудования на предприятии

5% - Увеличение выхода продукции

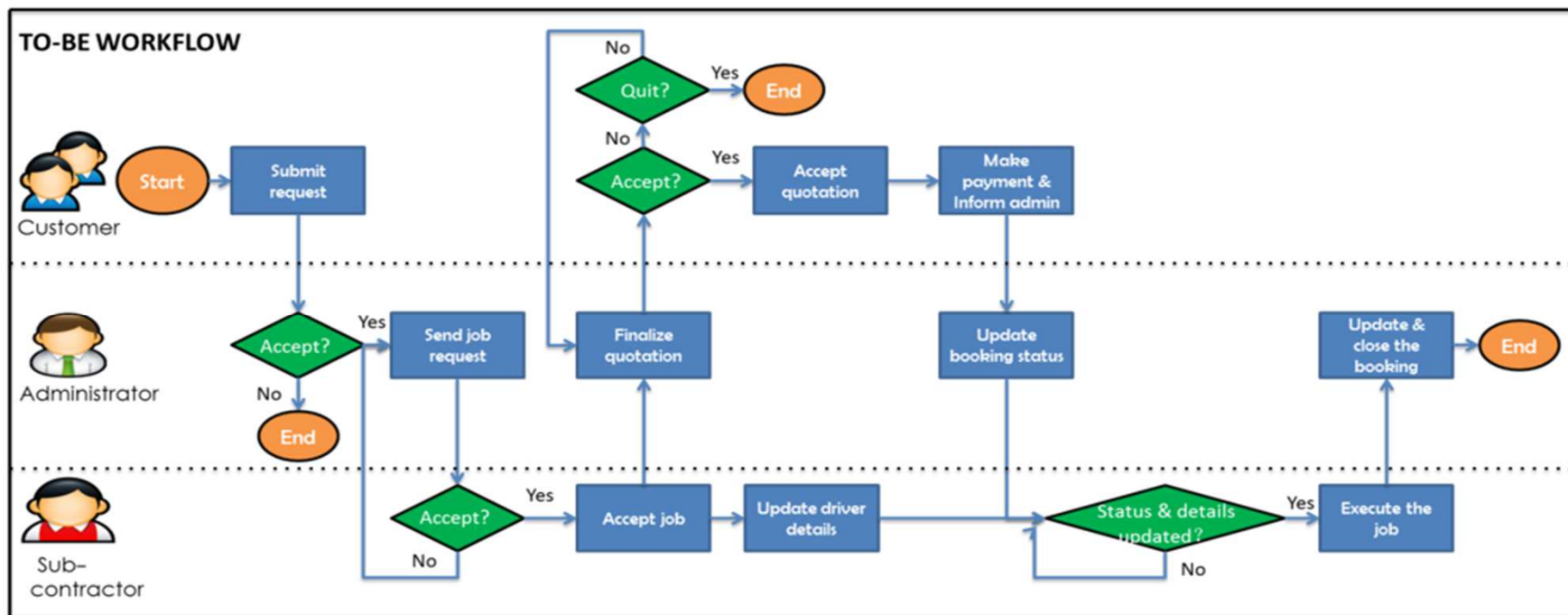


WORKFLOW

автоматизация регламентных процедур

Регламентные процедуры и Workflow

Действия персонала в соответствии с определенным набором правил

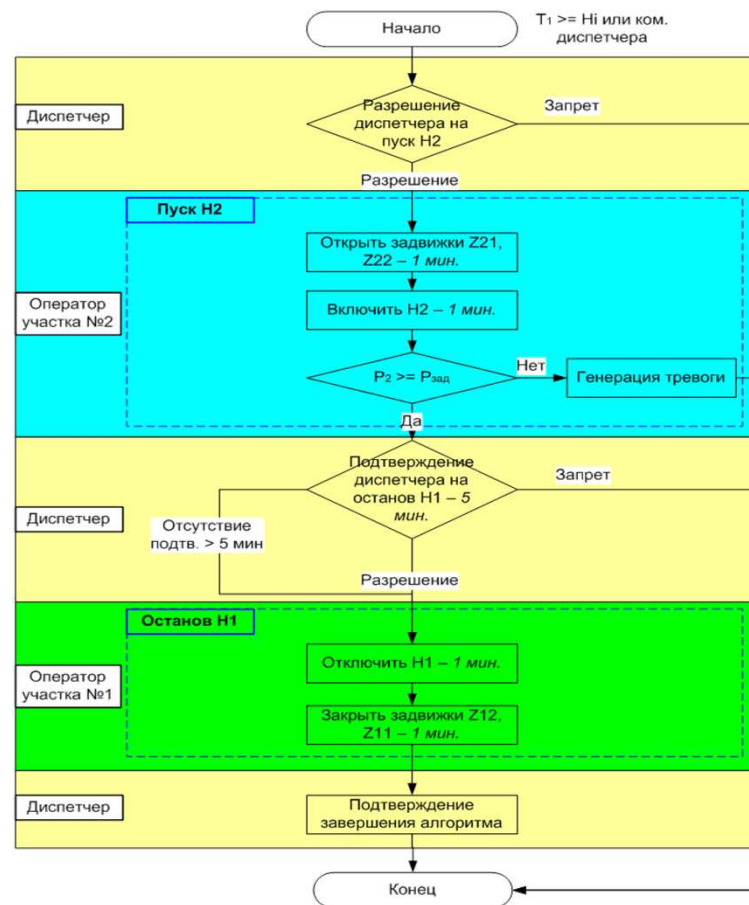


Workflow – интерактивные подсказки оператору



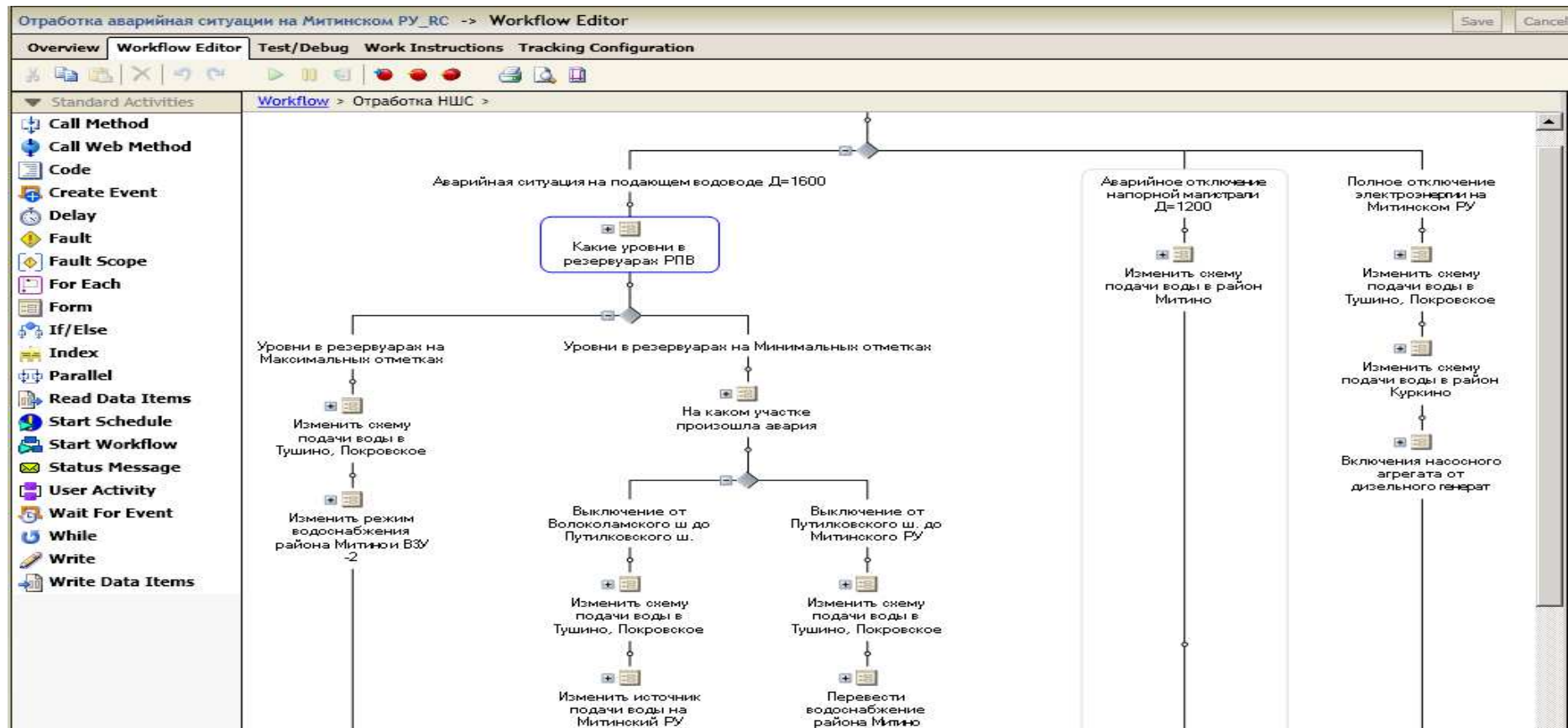
«Оцифровка» процесса: 2 простых шага

1. Графически определить логическую последовательность шагов процесса и событий являющихся триггерами



«Оцифровка» процесса: 2 простых шага

2. Подключить ручные и автоматические взаимодействия с операторами, оборудованием и автоматикой



Обеспечение пошаговыми инструкциями

The screenshot displays a GE industrial software interface. On the left, a 'Tasks' panel lists several tasks with their respective responsibilities and expiry times. A callout box labeled 'Шаги' (Steps) points to the 'Production Run' task. The main window shows a detailed view of a task, including a photo of a machine component with a red circle and arrow highlighting a specific part. Below the photo is a 'Data Entry' section with a checklist and a text input field. A callout box labeled 'Таймеры и предельные сроки' (Timers and deadlines) points to the task list, and another callout box labeled 'Детальные инструкции, живые мнемосхемы, фото, видео' (Detailed instructions, live mnemonics, photos, video) points to the detailed task view.

Task Name	Responsibility	Expiry Time
Alarm Notification	Operator, Canning Line 1	Expires in 5:00 min
Production Run	Operator, Canning Line 1 QA, Canning Line 1	10:00 min
Step 1	Operator, Canning Line 1	11:05:00 AM
Step 2	Operator, Canning Line 1	11:07:00 AM
Step 3	Operator, Canning Line 1	2:00 min
Step 4	Operator, Canning Line 1	Not Started
Step 5	QA, Canning Line 1	Not Started
Daily Maintenance Checks	Operator, Canning Line 1	35:00 min
Another Task	Operator, Canning Line 1	Expires in 35:00 min
Yet Another Task	Operator, Canning Line 1	Expires in 45:00 min

Tasks

Sort by: Priority, Expiry Time No Filters Specified

1 Alarm Notification Expires in 5:00 min
Responsibility: Operator, Canning Line 1 5:00 min

1 Production Run 10:00 min
Responsibility: Operator, Canning Line 1
QA, Canning Line 1

Step 1 11:05:00 AM
Responsibility: Operator, Canning Line 1

Step 2 11:07:00 AM
Responsibility: Operator, Canning Line 1

Step 3 2:00 min
Responsibility: Operator, Canning Line 1

Step 4 Not Started
Responsibility: Operator, Canning Line 1

Step 5 Not Started
Responsibility: QA, Canning Line 1

2 Daily Maintenance Checks 35:00 min
Responsibility: Operator, Canning Line 1

3 Another Task Expires in 35:00 min
Responsibility: Operator, Canning Line 1 2:25 hours

3 Yet Another Task Expires in 45:00 min
Responsibility: Operator, Canning Line 1 45:00 min

Таймеры и предельные сроки

1. Check the belt tension adjustment bolt for looseness
2. Perform the hourly checks indicated below

Data Entry

- Check label adhesive level
- Check label materials, should be at least 50% full
- 127 Enter Label Pot Temp
- Check oil levels in Conveyor cases

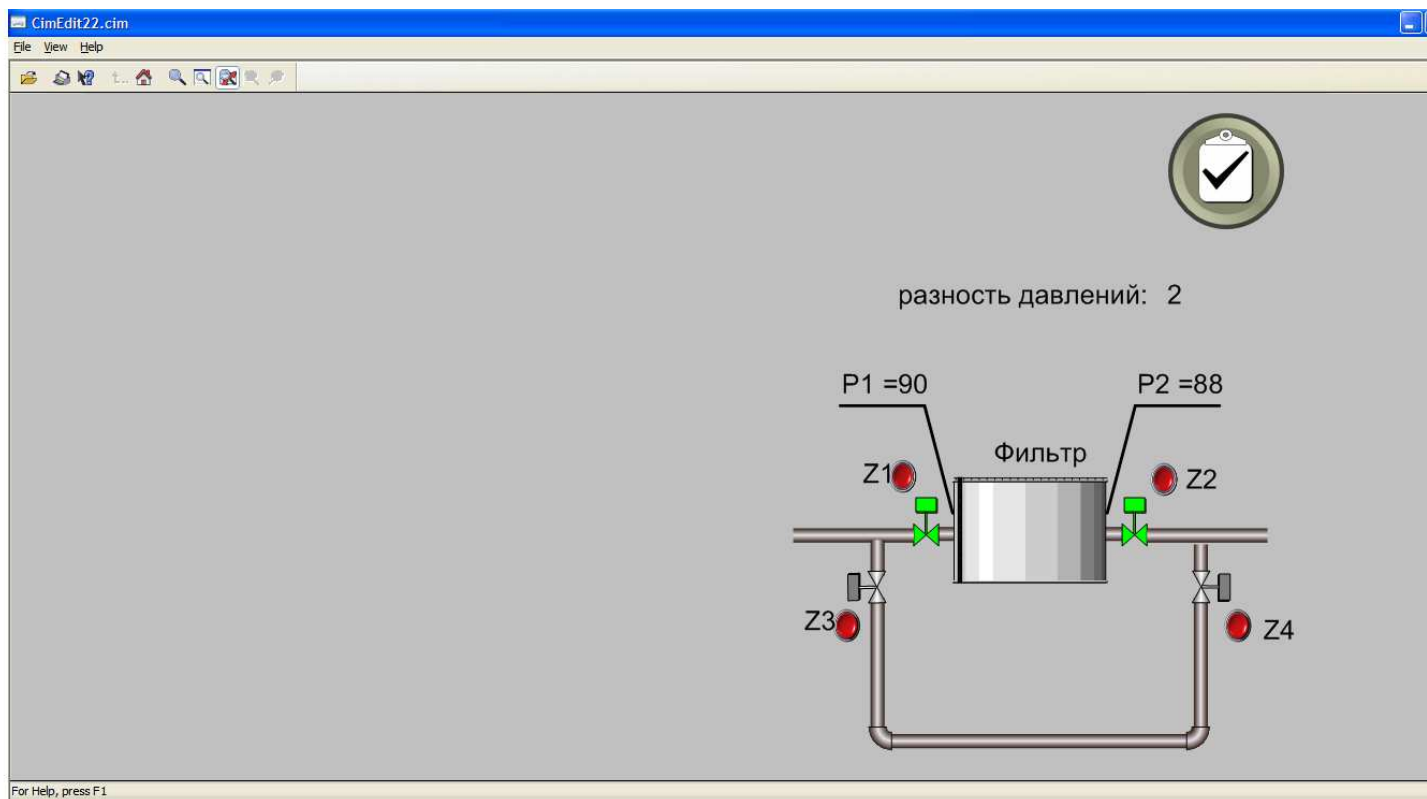
Шаги

Детальные инструкции, живые мнемосхемы, фото, видео

Submit Cancel

Documents: [Canning Line SOPs](#) [ACME Canner Maintenance Manual](#)

Замена фильтровального элемента фильтра



Шаг 1

The screenshot displays a task management application window. At the top, it shows task details: "Task: . Expires: (none) Priority: (none)". Below this is a "Task Steps" list with the following items:

- почистить фильтр (Progress bar, status: ФИЛЬТР ЗАБИТ!)
- открыть байпас (Progress bar, status: microsof-0a6cbb)
- закрывать основную... (Progress bar, status: microsof-0a6cbb)
- поменять фильтро... (Progress bar, status: microsof-0a6cbb)
- открыть основную... (Progress bar, status: microsof-0a6cbb)
- закрывать байпас (Progress bar, status: microsof-0a6cbb)

The "Status Message" section displays: **ФИЛЬТР ЗАБИТ!** (Filter is clogged!). Below it, the "Input" area shows "Area: Auto Pinned Zoom: 1.0X" and the message "This task step is not waiting for manual input." The "Documents" section shows "No Work Instructions available".

The main area of the window contains a schematic diagram of a filter system. The diagram shows a central cylindrical filter labeled "Фильтр". It is connected to a main pipe with two green valves on either side. The left side of the filter has a pressure gauge labeled "P1 = 120" and a red indicator light labeled "Z1". The right side has a pressure gauge labeled "P2 = 88" and a red indicator light labeled "Z2". Below the main pipe, there is a bypass loop with two valves and two red indicator lights labeled "Z3" and "Z4". Above the filter, the text "разность давлений: 32" (pressure difference: 32) is displayed. A circular icon with a checkmark is visible in the top right corner of the diagram area.

At the bottom of the window, the status bar shows "Tasks Task History microsof-0a6cbb Admin Actions" and "en set to 120.0."



Шаг 2

The screenshot displays a task management application window. The task is titled "Task: Expires: (none) Priority: (none)". The "Task Steps" list includes:

- почистить фильтр (checked)
- открыть байпас (progress bar) with sub-instruction "ОТКРОЙТЕ Z3 и Z4!!"
- закрывать основную... (disabled)
- поменять фильтро... (disabled)
- открыть основную... (disabled)
- закрывать байпас (disabled)

The "Status Message" section shows: "ОТКРОЙТЕ Z3 и Z4!!". Below it, the "Input" area is set to "Auto" and "Pinned", with a zoom of "1.0X". A note states: "This task step is not waiting for manual input." The "Documents" section shows "No Work Instructions available".

The schematic diagram on the right shows a filter labeled "Фильтр" with two main pressure points: $P1 = 120$ and $P2 = 88$. There are four valves: Z1 and Z2 are green checkmarks on the main lines; Z3 and Z4 are red circles on bypass lines. The text "разность давлений: 32" is displayed above the diagram.

been set to 120.0.



Шаг 3

The screenshot displays a task management application window. On the left, a 'Task Steps' list includes: 'почистить фильтр' (checked), 'открыть байпас' (checked), 'заккрыть основную...' (partially completed, with a status message 'ЗАКРОЙТЕ Z1 и Z2!!'), 'поменять фильтро...', 'открыть основную...', and 'заккрыть байпас'. The 'Status Message' section shows 'ЗАКРОЙТЕ Z1 и Z2!!'. Below this, there are sections for 'Input' and 'Documents'. The main area on the right contains a schematic diagram of a filter system. The diagram shows a central 'Фильтр' (Filter) with two main pipes. The left pipe has a pressure gauge 'P1 = 120' and a valve 'Z1'. The right pipe has a pressure gauge 'P2 = 88' and a valve 'Z2'. Below the main pipes, there are two bypass pipes with valves 'Z3' and 'Z4'. A text label above the diagram reads 'разность давлений: 32'. A clipboard icon with a checkmark is visible in the top right corner of the main area.

Task: Expires: (none) Priority: (none)

Task Steps

- почистить фильтр
- открыть байпас
- заккрыть основную... ЗАКРОЙТЕ Z1 и Z2!!
- поменять фильтро...
- открыть основную...
- заккрыть байпас

Status Message: ЗАКРОЙТЕ Z1 и Z2!!

Input Area: Auto Pinned Zoom: 1.0X

This task step is not waiting for manual input.

Documents: Instructions Linked Documents

No Work Instructions available

Tasks Task History microsoft-0a6cbb Admin Actions

been set to 1.

разность давлений: 32

P1 = 120 P2 = 88

Фильтр

Z1 Z2

Z3 Z4



Шаг 4

The screenshot displays a task management application window. On the left, a 'Task Steps' list shows the following actions:

- почистить фильтр (checked)
- открыть байпас (checked)
- закрывать основную... (checked)
- поменять фильтро... (in progress)
- открыть основную... (disabled)
- закрывать байпас (disabled)

The 'Status Message' pane on the right contains the text: **ПОМЕНЯЙТЕ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ!** and a checkmark icon. Below it, a text box reads: 'Ок! Замена прошла успешно' (Ok! Replacement was successful). The pressure difference is noted as 'разность давлений: 32'.

The schematic diagram shows a central 'Фильтр' (Filter) unit. It is connected to a main pipe with two pressure gauges: $P1 = 120$ (labeled Z1) and $P2 = 88$ (labeled Z2). A bypass line with two valves (Z3 and Z4) is connected to the main pipe. The valves Z3 and Z4 are shown in the open position.

been set to 0.



Шаг 5

The screenshot displays a task management window with the following elements:

- Task Information:** Task: Expires: (none) Priority: (none)
- Task Steps:**
 - почистить фильтр (checked)
 - открыть байпас (checked)
 - закрывать основную... (checked)
 - поменять фильтро... (checked)
 - открыть основную... (checked)
 - открыть Z1 и Z2!! (highlighted)
 - закрывать байпас (unchecked)
- Status Message:** ОТКРОЙТЕ Z1 и Z2!!
- Input Area:** Area: Auto Pinned Zoom: 1.0X. Text: This task step is not waiting for manual input.
- Documents:** No Work Instructions available.
- Schematic Diagram:** A diagram of a filter system labeled "Фильтр". It shows a central filter unit with two main pipes. The left pipe has a pressure gauge labeled P1 = 120 and a valve Z1. The right pipe has a pressure gauge labeled P2 = 88 and a valve Z2. Below the main pipes, there are two bypass pipes with valves Z3 and Z4. A text label above the diagram reads "разность давлений: 32".

IG has been set to 0.



Шаг 6

The screenshot displays a task management application window. On the left, a 'Task Steps' list includes:

- почистить фильтр (checked)
- открыть байпас (checked)
- закрывать основную... (checked)
- поменять фильтро... (checked)
- открыть основную... (checked)
- закрывать байпас (partially completed)

The 'Status Message' section shows: **ЗАКРОЙТЕ Z3 и Z4!!**

The 'Input' area contains the text: 'This task step is not waiting for manual input.'

The 'Documents' section shows: 'No Work Instructions available'

The main area features a schematic diagram of a filter system. The diagram shows a central 'Фильтр' (Filter) with two main pressure points: $P1 = 120$ and $P2 = 88$. The pressure difference is noted as 'разность давлений: 32'. There are four valves labeled Z1, Z2, Z3, and Z4. Z1 and Z2 are located on the main horizontal pipes, while Z3 and Z4 are on the bypass pipes. A checkmark icon is visible in the top right corner of the diagram area.

At the bottom left, a small text fragment reads: 's been set to 1.'



Шаг 7

The screenshot displays a software interface for task management. On the left, a 'Task Steps' panel lists several actions, each with a progress indicator and a user icon:

- почистить фильтр (checked)
- открыть байпас (checked)
- закрывать основную... (checked)
- поменять фильтро... (checked)
- открыть основную... (checked)
- закрывать байпас (in progress)

The 'Status Message' section shows the text 'ура' (yay) and a green checkmark icon. Below it, the 'Input' area is set to 'Auto' and 'Pinned', with a zoom level of '1.0X'. The 'Documents' section indicates 'No Work Instructions available'.

The main area of the interface features a schematic diagram of a filter system. The diagram shows a central cylindrical filter labeled 'Фильтр'. It is connected to a network of pipes. Two pressure gauges are labeled 'P1 = 120' and 'P2 = 88'. Four flow indicators are labeled 'Z1', 'Z2', 'Z3', and 'Z4'. 'Z1' and 'Z2' are located on the main horizontal pipes entering and exiting the filter, respectively. 'Z3' and 'Z4' are located on the bypass pipes below the main lines. The text 'разность давлений: 32' (pressure difference: 32) is displayed above the filter.

been set to 0.



Шаг 8

The screenshot displays a software interface with a task management panel on the left and a technical diagram on the right.

Task Management Panel:

- Buttons: Task, Expires, Priority
- Section: Task Steps
- Input Area: Auto, Pinned, Zoom: 1.0X
- Documents: ik Instructions, Linked Documents
- Message: "There are no task steps in your list."
- Bottom Bar: Tasks, Task History, microsoft-0a6cbb, Admin, Actions, A A A

Technical Diagram:

- Text: "разность давлений: 2" (pressure difference: 2)
- Pressure gauges: P1 = 90, P2 = 88
- Filter: Фильтр
- Pressure gauges: Z1, Z2, Z3, Z4
- Components: pipes, valves, a filter unit

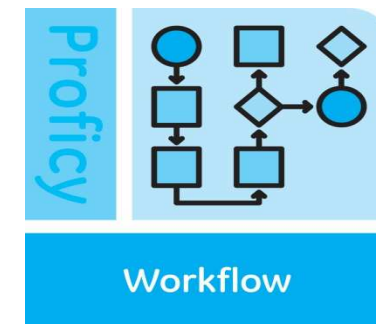
been set to 0.



Управление по сценариям: Наращивание функционала существующих систем

Корректная обработка тревог - быстрое реагирование, улучшенная обзорность

Workflow автоматически рассылает задания персоналу или другим системам для реагирования на тревоги



Быстрая разработка производственных инструкций (регламентов) с квитирированием пользователем

Использование GE Workflow позволяет избежать ручного написания программного кода для описания технологических процессов

Согласованная работа разнородных систем

Разработка проектов на 30 -50% быстрее,
поддержка проекта намного легче



ИТОГ: правильное ведение процесса

Принимайте правильные решения, в любом месте и в любое время – с интерактивными пошаговыми инструкциями

Сокращение рисков и времени диагностики проблем

Уменьшение ошибок и отходов

Сокращение времени на обучение

Сравнение производительности персонала – сохранение знаний лучших операторов

Отслеживание рабочего процесса для соответствия требованиям надзорных органов



Будьте уверены что процесс производства идет в соответствии регламентом

СДЕЛАТЬ КАЖДОГО ОПЕРАТОРА - ЛУЧШИМ ОПЕРАТОРОМ

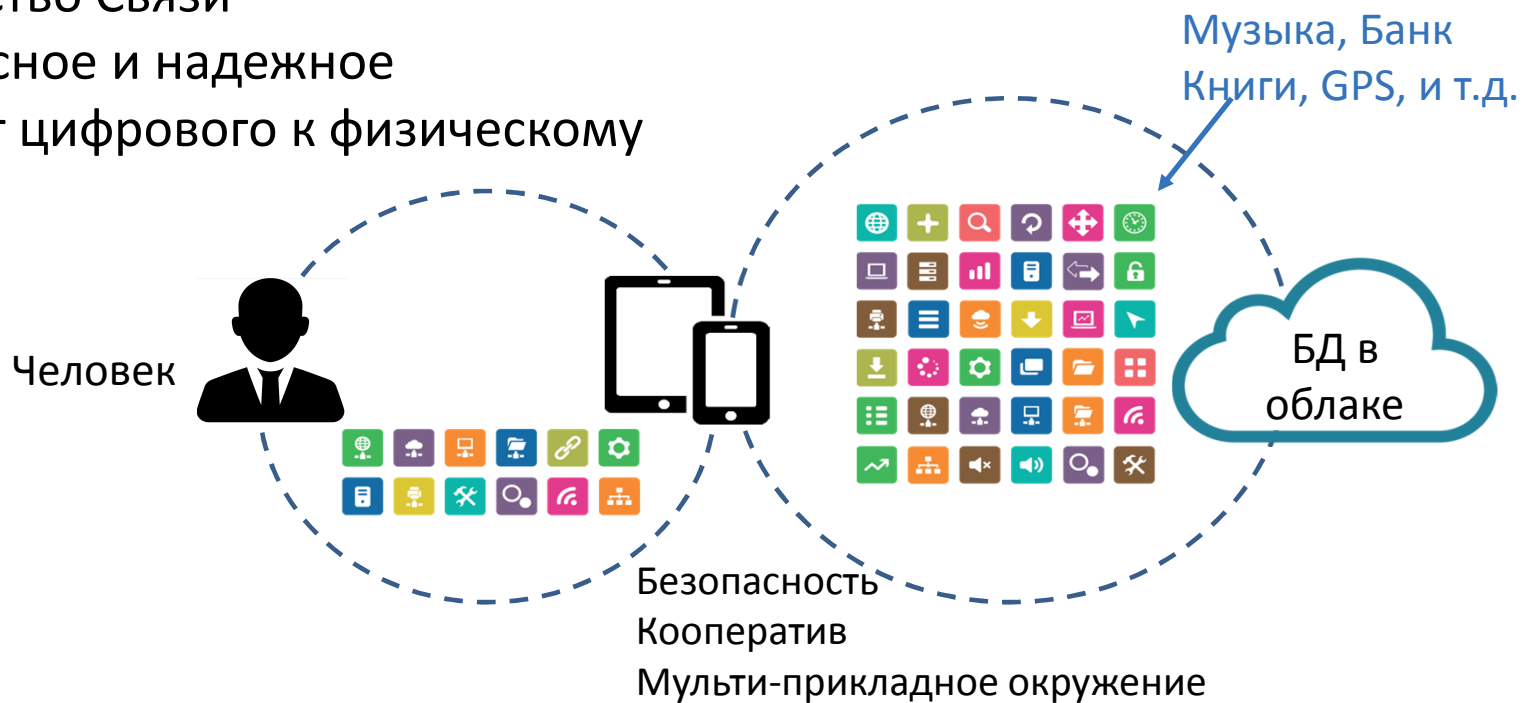


Industrial Internet Control System производство в «облаках»...

Принцип работы пользовательских приложений

Зависит от гибкости и пользовательского опыта

- Устройство Связи
- Безопасное и надежное
- Мост от цифрового к физическому



Интернет Шлюз

Шлюз к пользовательскому опыту

Безопасность и обновление ПО

Доступ к тысячам приложений

Промышленные Интернет-приложения

Зависит от графиков производительности

Безопасный сбор данных

Анализ данных

Оптимизация процессов и активов



Работает как интегрированная система

Безопасность

Кооператив

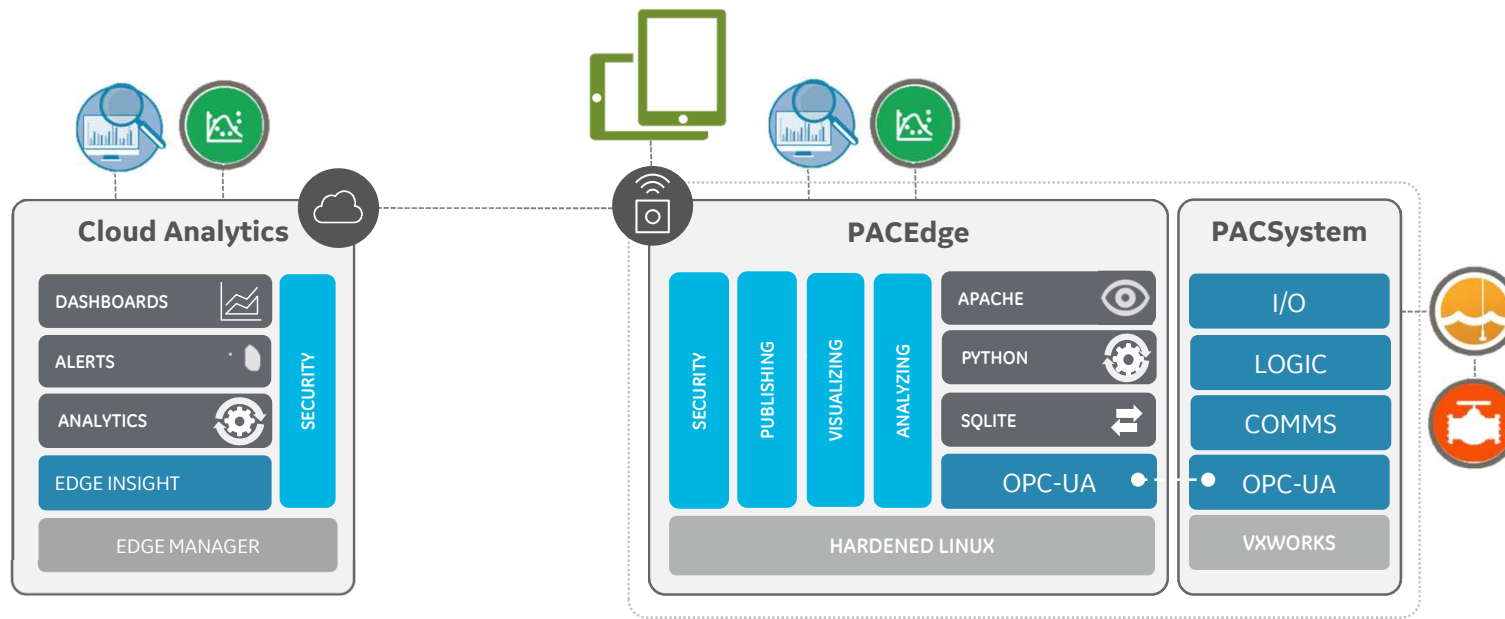
Мульти-прикладное окружение



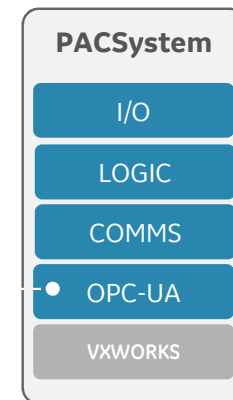
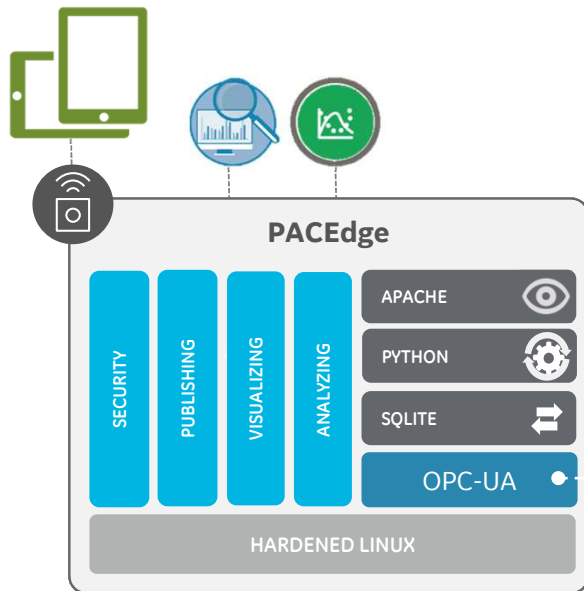
Концепция облачной информационной системы



IICS® Industrial Internet Control System



IICS® Industrial Internet Control System



EDGE приложения



KPI и промежуточные данные процесса за пределами HMI / SCADA

Автоматическое выявление сбойных процедур

Хранение данных о работе оборудования (на борту) для подтверждения гарантии

Удаленное отслеживание работоспособности машины для 24/7 обслуживания

Оповещение о тревогах и архивирование на встроенной ОС Linux (акцент на снижении требований к обслуживанию операционной системы, поддержке программного обеспечения, необходимого оборудования и лицензий)

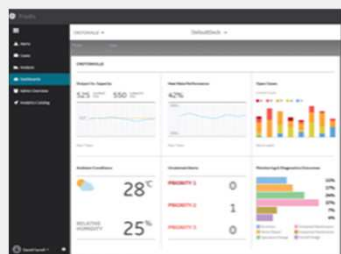
Улучшение дизайна машин на основе идей, полученных от подключенных машин



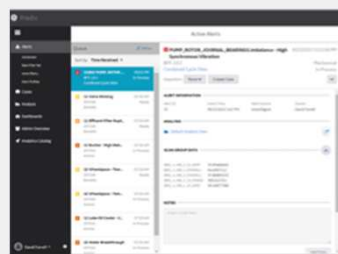
CLOUD приложения

Мониторинг и анализ эффективности активов посредством разработки политики, предупреждений, рабочих процессов и отслеживания действий / рекомендаций.

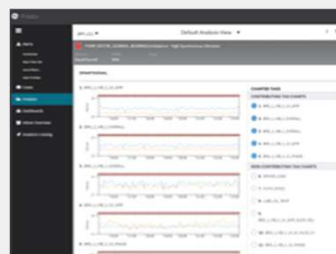
НАСТРАИВАЕМЫЕ
DASHBOARDS



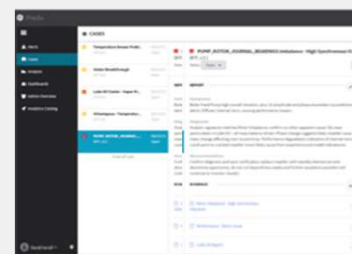
НАСТРАИВАЕМЫЕ
ALERTS



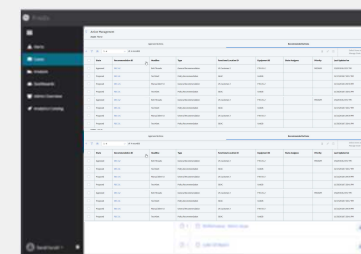
КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ
ДАННЫХ



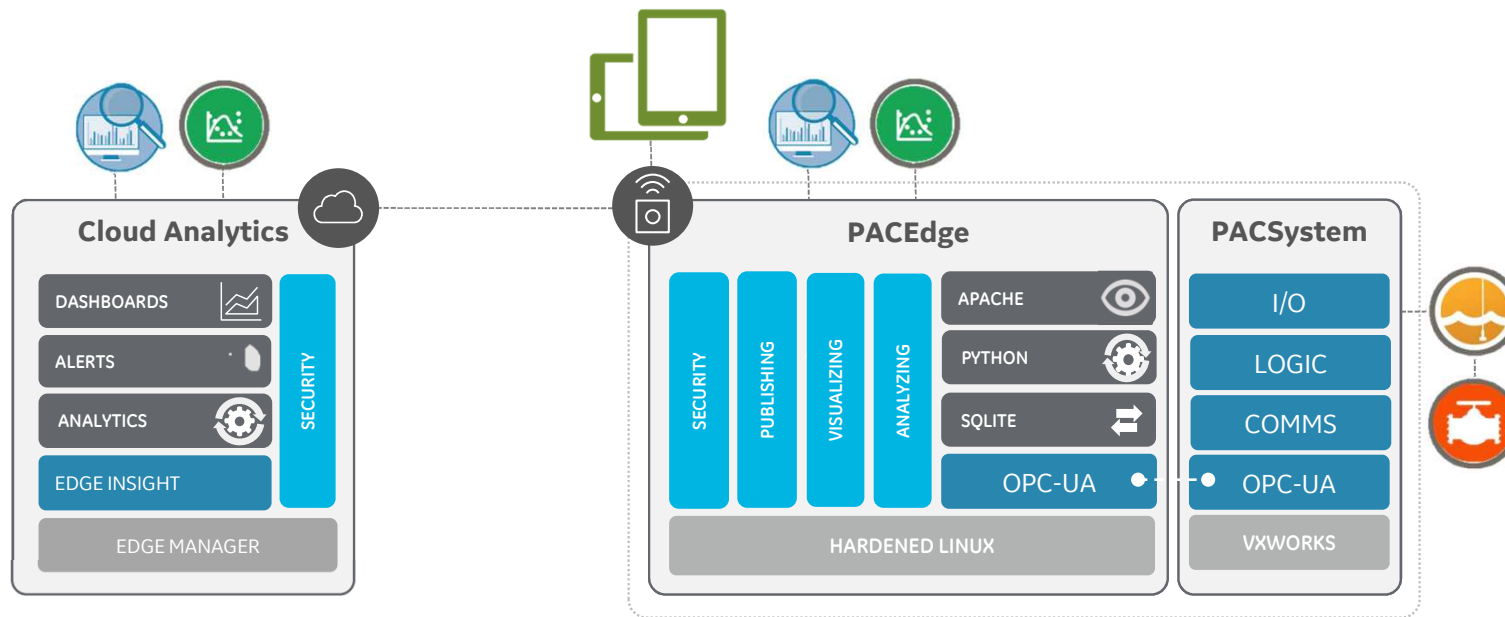
УПРАВЛЕНИЕ ПРИМЕРАМИ



ОТСЛЕЖИВАНИЕ
РЕКОМЕНДАЦИЙ



IICS® Industrial Internet Control System



Вопросы?