

Система управления обслуживанием производственных активов с учетом технического состояния и рисков на базе методологии RCM



Компания IVARA, Канада



ОАО «КБ Энергоавтоматика», Россия

Компания Ivara

Штаб-квартира в пригороде Toronto, Canada

Лидер в области управления активами (APM)

software (EXP Enterprise & EXP Professional) and reliability consulting services

Глобальное присутствие через Aladon Network

Владельцы: Siemens, Arcelor Mittal, Venture Capital, Employee ownership

Utilities & Power Generation



**San Onofre Nuclear
Generating Station**



Metals & Mining

INCO



BRIGHTON BEACH Power

DOFASCO™



**RELIABILITY
WEB.COM**



University of
Toronto

Preventing equipment failure and delivering operational excellence to industries around the world.

Компания создана в 1976 году
Офис г. Москва, Россия

Разработчик интегрированной
системы управления производственными
активами для генерирующих и
электросетевых компаний.

Наименование системы: **(ИСУ «ТЕХНО»).**

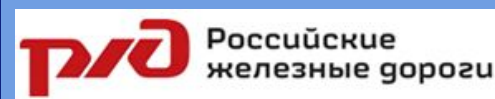
Основные функциональные модули:

- ✓ электронные архивы проектной и технологической документации;
- ✓ паспортизацию активов;
- ✓ управление надежностью основного оборудования;
- ✓ контроль эксплуатации энергетического оборудования;
- ✓ пуски и остановки основного энергетического оборудования;
- ✓ учет дефектов;
- ✓ учет технологических нарушений;
- ✓ трехмерное моделирование объектов генерального плана и тепловых схем;
- ✓ создание систем мониторинга эксплуатации сложных промышленных установок с передачей данных в режиме реального времени заводам-изготовителям.

Пользователи –
более 50
электростанций

ОАО «РусГидро»
ОАО «МОЭСК»
ОАО «Мосэнерго»
ОАО «ОГК-5»
ОАО «Татэнерго»
ОАО «Оренбургская
ТГК»

КЭС Холдинг
ОАО РЖД
Производственное
объединение «Борец»



**Поставка программно-технических комплексов,
проектирование и создание баз данных**



Что такое управление активами ?

Институт Стандартов Великобритании (BSI) дает следующее определение понятию Управление Активами (стандарт PAS 55):

«Систематическая и скоординированная деятельность организации, нацеленная на оптимальное управление физическими активами и режимами их работы, рисками и расходами на протяжении всего жизненного цикла для достижения и выполнения стратегических планов организации»



Соотношение стоимость / риск / производительность
решение в рамках управления активами



Растущие ожидания в отношении техобслуживания

Что типовая организация на основе ППР ожидает от техобслуживания?



1-е поколение

- Ремонт вышедшего из строя оборудования

2-е поколение

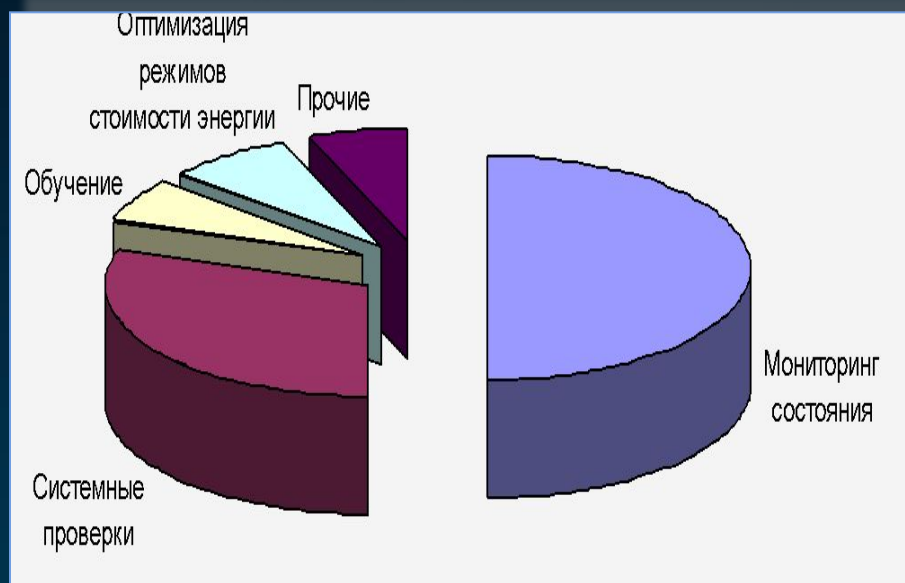
- Повышение готовности
- Снижение затрат
- Увеличение срока службы активов

3-е поколение

- Повышение надежности (за счет техперевооружения и реконструкции)
- Уменьшения времени простоя оборудования (за счет улучшения качества ремонтных работ)
- Повышение безопасности
- Снижение рисков
- Уменьшение ущерба окружающей среде
- Ограничения объемов ремонтного фонда
- Внедрение информационных технологий по управлению активами (SAP, Maximo)
- Постепенный переход от обслуживания ППР к обслуживанию по техническому состоянию

1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000

Возможные стратегии предотвращения потерь



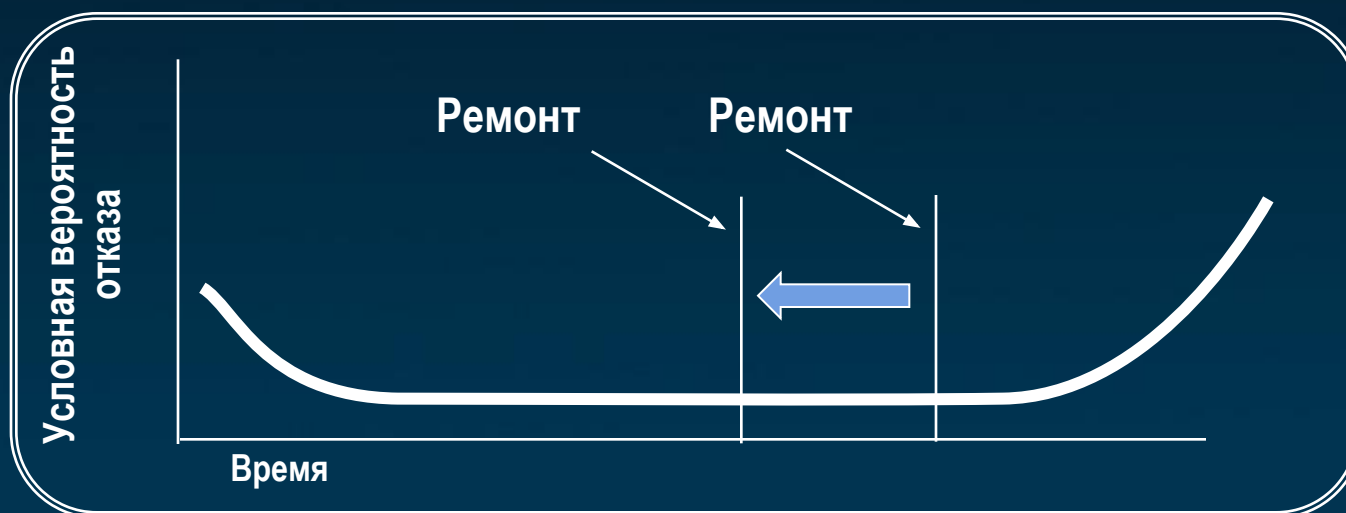
Примерно 50% потерь могли быть предотвращены или снижены при помощи систем и практик мониторинга состояния, 30% при помощи простой системы регулярных инспекций, 10 % за счет оптимизации режимов работы оборудования, 6% при помощи соответствующего обучения персонала.

Согласно исследованию причин исков по промышленному страхованию

Философия капремонтов

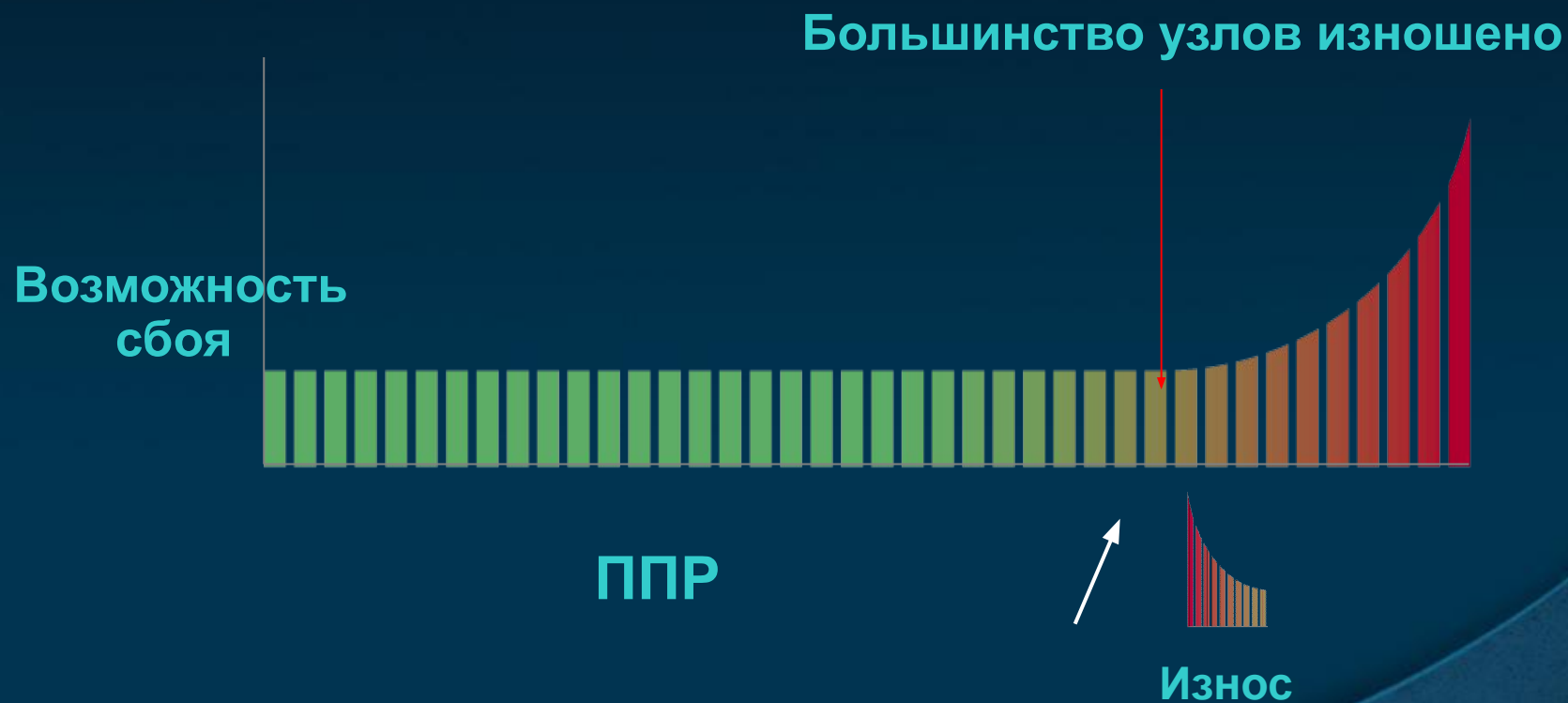
Что открыли авиакомпании:

- По статистике, изменение межремонтных интервалов не повлияло на безопасность или надежность.
- Исходные интервалы между капремонтами не были аналитически обоснованы.



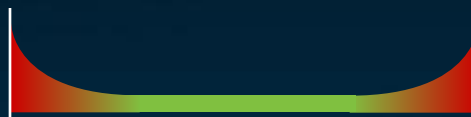
- Уменьшение интервалов увеличило затраты на ремонты но не принесло эффекта.
- Многие режимы сбоев не укладываются в философию капремонтов, т.к. Для них не существует «правильного» времени капремонта.
- Преждевременная замена запчастей приводит к уменьшению продолжительности жизни компоненты.
- Капремонты приводят к сбоям по шаблону «детская смертность».

Традиционная модель износа оборудования



Модели отказов

3-е поколение



Вариант А: "Вейбула".

Высокая вероятность поломки в самом начале, затем незначительный уровень случайных отказов, затем - зона износа



Вариант В: "Традиционный взгляд"

Случайные отказы, затем - зона износа



Вариант С:

Равномерное увеличение вероятности отказа



Вариант D:

Резкое увеличение вероятности отказа, затем снижение до уровня случайных отказов



Вариант E: Случайный отказ.

Отсутствие зависимости между сроком эксплуатации и вероятностью отказа оборудования.



Вариант F: "Перевернутая буква J"

Значительная вероятность отказа в самом начале, затем - случайные отказы

1-е поколение

2-е поколение



1930

1940

1950

1960

1970

1980

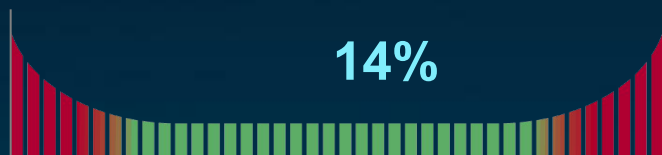
1990

2000

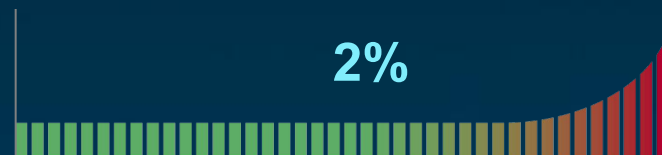
.....

Анализ отказов

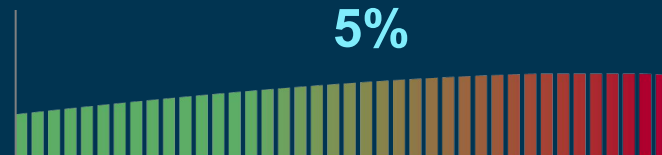
<20% основаны на времени



Вейбулла

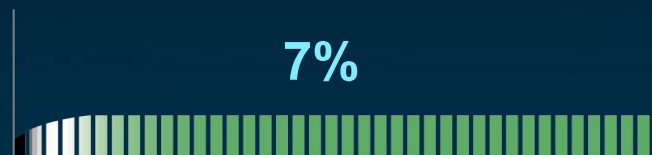


Со временем старения

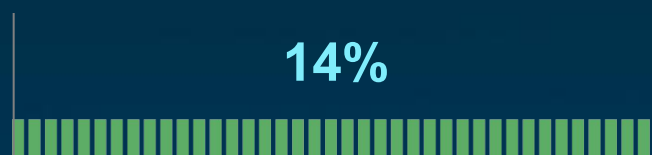


Отказы, связанные с износом

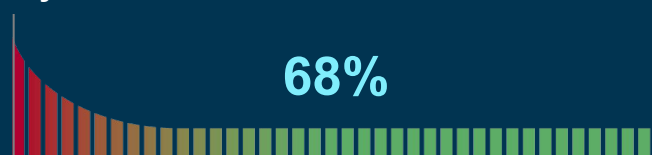
>80% на состоянии



По состоянию



Случайный отказ



Детская смертность

Процесс RCM

Процесс, определяющий что должно быть сделано для того чтобы каждый актив продолжал выполнять возложенную функцию в данном производственном контексте:

Каковы функции актива (что пользователю нужно от него)?

Какие варианты сбоев возможны для данного актива? (failure states)

Что приводит к этим сбоям? (failure modes)

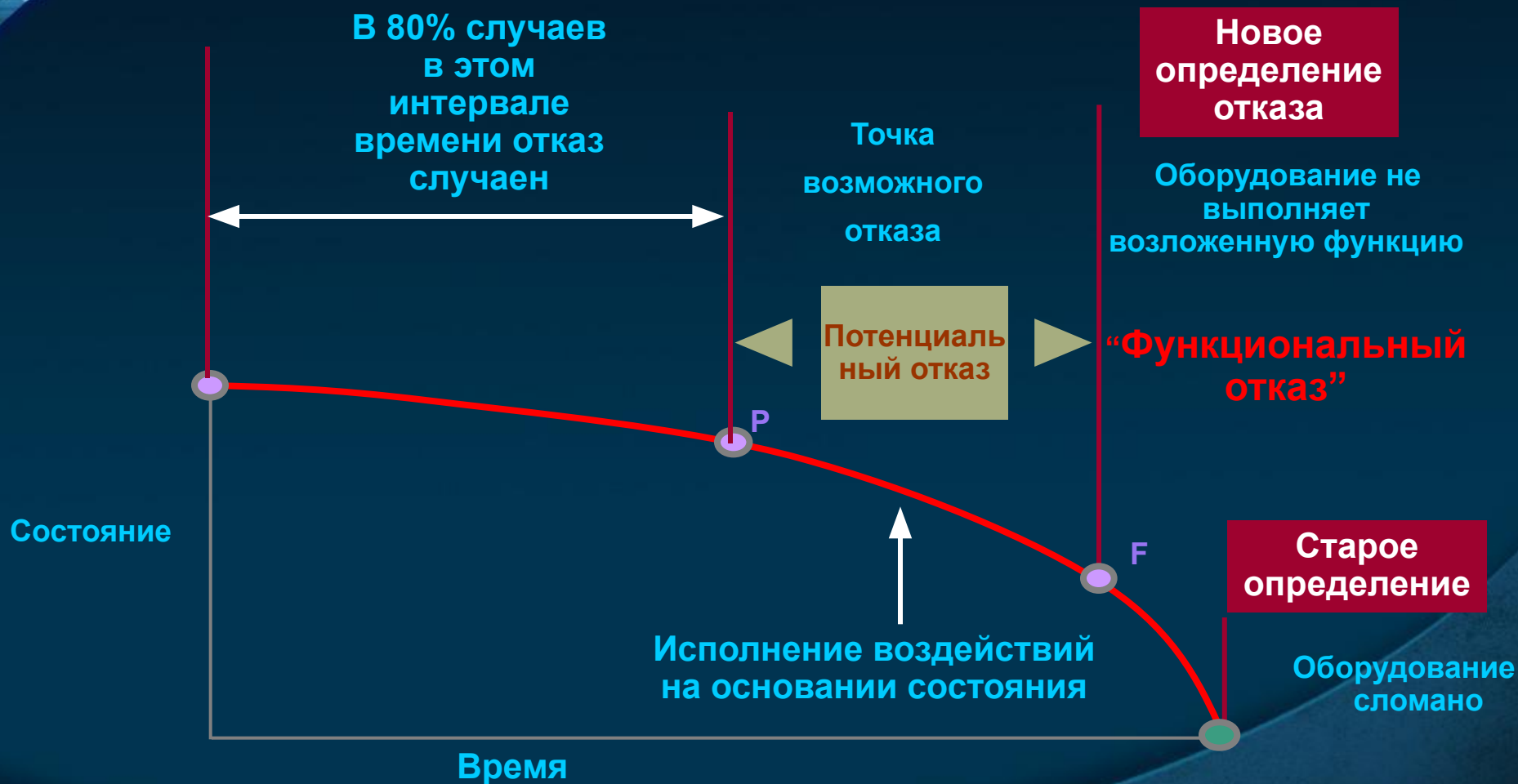
Какие последствия имеет сбой? (failure effects)

Насколько это серьезно?

Что можно сделать для предотвращения или предсказания сбоя?

Что делать если мы не можем предотвратить или предсказать сбой?

Новое определение отказа



Функциональный отказ

Видом отказа называется событие, которое приводит к снижению или полной потере эксплуатационных характеристик производственного объекта

RCM анализ описывает виды и результаты функционального отказа:

-  При каких обстоятельствах происходит отказ?
-  Каким образом он может повлиять на безопасность людей и окружающей среды?
-  Как он влияет на производство?
-  Что нужно сделать, чтобы устранить этот отказ?



Последствия неоптимальной организации работ

Тип работ

Последствия

Результат

Корректирующие

Простои, наивысшая
стоимость

Слишком мало
Слишком поздно

Неоптимальные
работы

Излишние расходы на
з/ч и работы

Слишком
много
Слишком рано

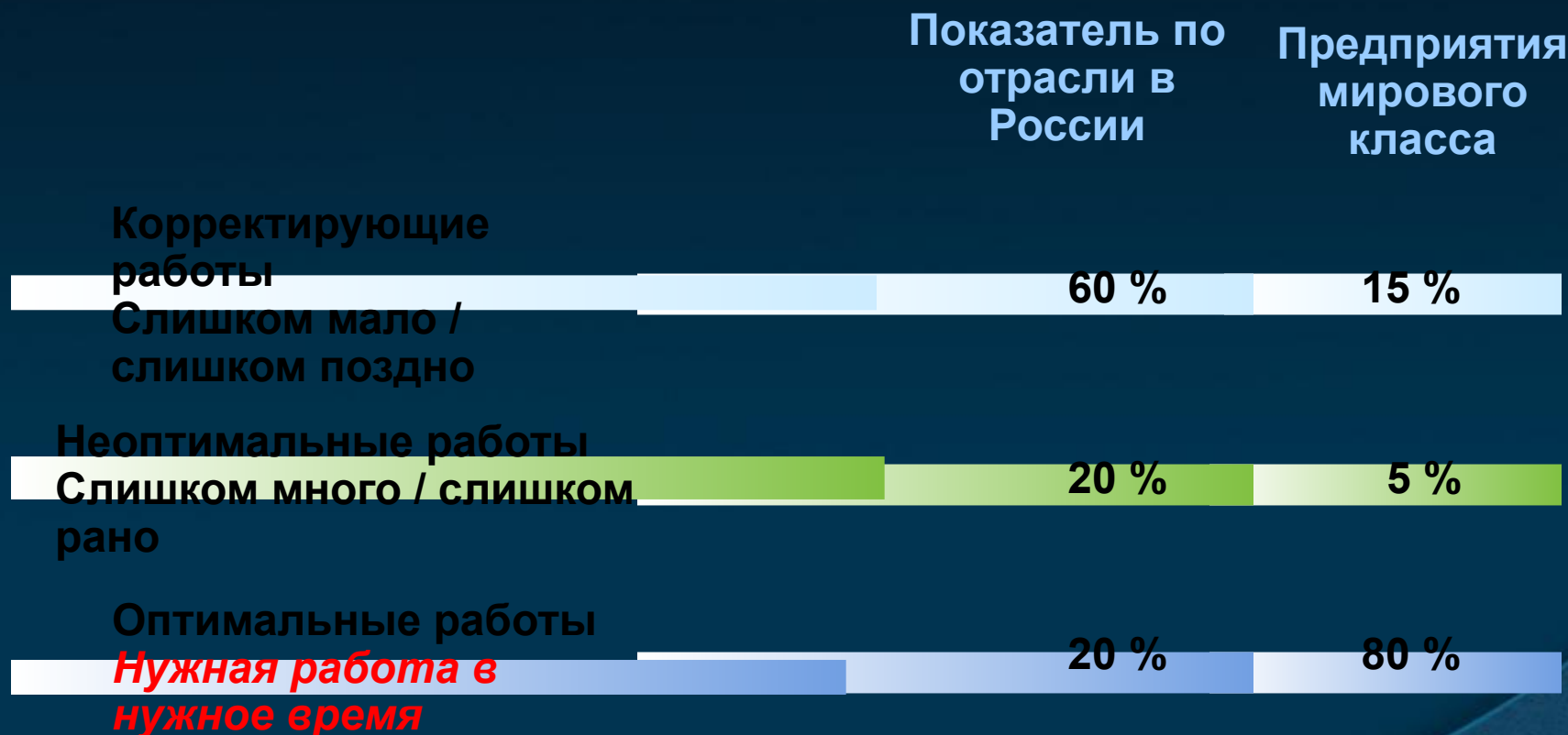
Оптимальные
работы

Минимальные расходы
для обеспечения
необходимой надежности

Нужная работа в
нужное время



Показатели уровня организации работ связанных с управлением надёжности активов



Корректирующие работы - в 3 раза дольше и в 4-10 раз дороже

www.theme





Для проведения RCM анализа необходимо:

**Составить схему принятия решений,
основанную на оптимизации работы и
достижения максимальной эффективности.**

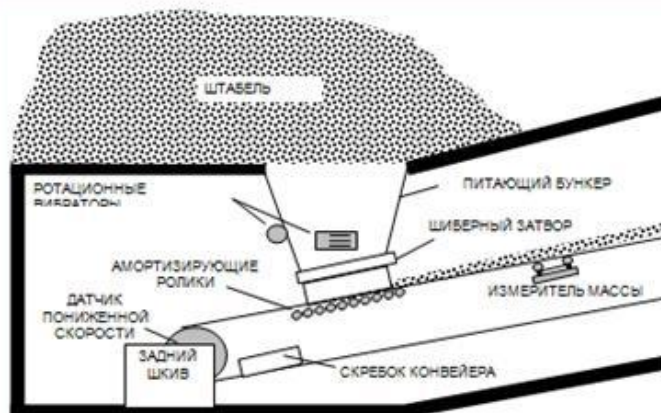
Факторы , влияющие на условия работы

- ✓ Периодичность и непрерывность техпроцесса
- ✓ Стандарты качества продукции
- ✓ Экология и экологические стандарты
- ✓ Стандарты безопасности
- ✓ Порядок работы смен
- ✓ Наличие запчастей, инструментов, рабочих по ремонту оборудования
- ✓ Тенденции рыночного спроса (стратегия управления- оптимальной эффективности)

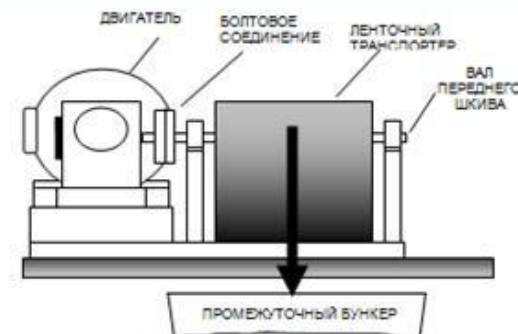




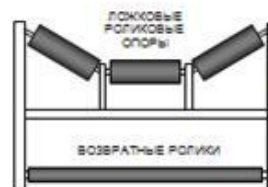
Система контроля надежности RCM на примере транспортер для угля



УСТРОЙСТВО ПОДАЧИ



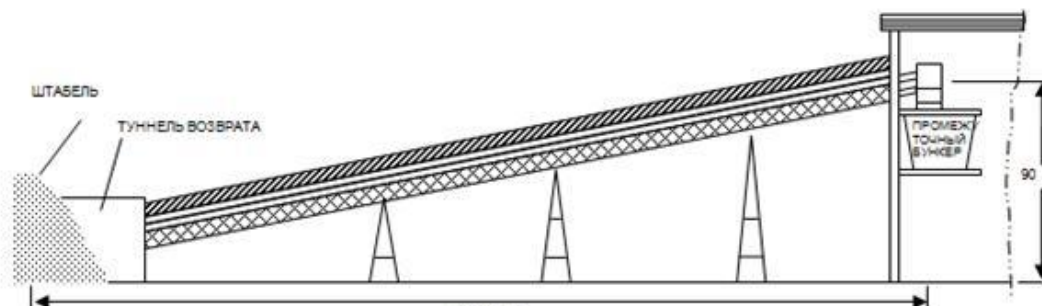
УСТРОЙСТВО РАЗГРУЗКИ



ЛОЖКОВЫЕ РОЛИКОВЫЕ ОПОРЫ
И ВОЗВРАТНЫЙ РОЛИК



УСТРОЙСТВО
НАТЯЖЕНИЯ РЕМНЯ



ОБЩАЯ СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



Фотографии объекта управления



Транспортер угля



Определение функций транспортера:

1	Переносить материал из штабеля в промежуточный бункер со скоростью не менее 400 тонн в час	16	Постепенно выходить на полную скорость за 35 м - 5 с
2	Переносить материал из штабеля в промежуточный бункер со скоростью, отклоняющейся от заданной не более чем на 0,5%	17	Иметь возможность аварийной остановки транспортера в случае падения скорости заднего шкива более чем на 5%
3	Удерживать переносимый материал	18	Иметь возможность аварийной остановки транспортера и подачи сигнала тревоги на пульт управления в случае отклонения ленты от центра более чем на 6 дюймов
4	Отделять транспортер от штабеля для проведения ТО	19	Вызывать вибрацию загрузочного бункера в случае отказа основного
5	Поддерживать шт. бункером		вать транспортер на месте
6	Переносить матер		транспортера и подачи еля привода
7	Предотвращать от транспортера		гера
8	Поддерживать мат		К погодных условий
9	Поддерживать тра промежуточного б		омогательное
10	Предоставлять ро ленты		оборудование
11	Предоставлять ро ленты		
12	Давать возможность остановки транспортера из любой его точки в аварийной ситуации	27	Освещать транспортер и окружающее пространство в ночное время
13	Поддерживать натяжение ленты в 11 000 фунтов	28	Предотвращать накопление статического электричества на транспортере и бункере
14	Автоматически смазывать все нуждающиеся в этом подшипники чистой смазкой	29	Выглядеть надлежащим образом
15	Очищать транспортную ленту от мусора и остатков		

ЗАДАЧИ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ КОНВЕЙЕРНОЙ СИСТЕМЫ (Выполнение каких функций мы должны обеспечить)

Результат RCM анализа

Составление информационной таблицы функциональных отказов:

Информационный рабочий лист RCM2 © Ivara Corporation		Система Распределение угля	№	Составил: Aladon	Дата 1 января 2008 г.	Лист 1 из 29
		Подсистема Транспортер для угля производительностью 500 т/час	Справ.№	Проверил:	Дата	
ФУНКЦИЯ	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ОТКАЗ	ВИД ОТКАЗА (Причина отказа)	ПОСЛЕДСТВИЯ ОТКАЗА (Что происходит в случае отказа)			
1	Перемещение материала из штабеля в промежуточный бункер со скоростью, минимум, 400 тонн в час	A	Отсутствие перемещения материала из штабеля в промежуточный бункер со скоростью, минимум, 400 тонн в час	1	Выход питающего бункера заблокирован посторонним предметом	Если выход бункера заблокирован, материал не попадает на ленту транспортера. Через 10 минут транспортер опустошается, и уровень промежуточного бункера постепенно снижается. Если уровень в промежуточном бункере падает ниже 750 тонн, в комнате управления подается звуковой сигнал. Через 3 часа процесс ниже по потоку не будет получать достаточно материала. Стоимость простоя обычно составляет \$20 000 в час. Для устранения препятствия из питающего бункера необходимо удалить штабель над бункером. Время простоя обычно составляет 8 часов. Общая сумма затрат, связанная с последствиями данного вида отказа для работы, составляет приблизительно \$100 000.
				2	Стержень привода в редукторе двигателя установлен неправильно	Стержень привода ослаб. Ослабший стержень привода приводит к повышению нагрузки на другие стержни, а следовательно, из износу и ослаблению. В конечном итоге соединение разойдется, передний шкив отсоединится от его двигателя, транспортер остановится, и материал не будет передаваться из штабеля в промежуточный бункер. Выключатель пониженной скорости, установленный на заднем шкиве, обнаружит останов ленты и подаст сигнал на останов системы транспортера. Поскольку лента полностью отделена от редуктора, его тормоз не сможет подействовать, и лента будет двигаться назад, к заднему ролику, сбрасывая находящийся на ней материал в туннель возврата. Замена соединительных стержней и резиновых деталей займет 2 часа, а 12 часов потребуется на удаление угля из туннеля возврата. Сумма дополнительных затрат, связанная с последствиями данного вида отказа для работы, составляет приблизительно \$140 000.

Операционный лист RCM

Рабочий лист принятия решений RCM2 © Ivara Corporation			Система		№		Составил:		Дата		Лист	
			Подсистема		Справ. №		Проверил:		Дата		1 из 11	
			Распределение угля				Aladon		1 января 2007 г.			
			Транспортер для угля производительностью 500 т/час									

Справочная информация			Оценка последствий				Н1			Н2			Н3			Задания по умолчанию			Предложенное задание	Начальный интервал	Операционный персонал
F	FF	FM	H	S	E	O	S1	S2	S3	O1	O2	O3	N1	N2	N3	H4	H5	S4			
1	A	1	Д	Н	Н	Д	Н	Н	Н										Нет запланированного технического обслуживания		
1	A	2	Д	Н	Н	Н	Н	Н	Н										Нет запланированного технического обслуживания		
1	A	3	Д	Н	Н	Н	Д												Визуально проверьте резиновые части конуса привода от двигателя через редуктор на наличие износа. Для этого определите люфт перед пуском. Если люфт превышает 1/16 дюйма, составьте заказ на замену.	4000 часов	Механик
1	A	4	Д	Н	Н	Д	Д												Проверьте уровень масла в коробке передач по визуальномu указателю. Если уровень ниже 1/3 шкалы, долейте масло Terolube 90 и задокументируйте эти действия.	Еженедельно	Оператор
1	A	5	Д	Н	Н	Д	Н	Н	Д										Для замены масла в коробке передач следует использовать Terolube 90. Заполните резервуар до верхней отметки по визуальномu указателю.	Ежегодно	Специалист по смазке
1	A	6																	Двигатель следует проверять отдельно		
1	A	7	Д	Н	Н	Д	Д												Визуально проверьте ленту транспортера и окружающие детали на наличие посторонних предметов, которые могут повредить ленту транспортера. Удалите посторонние предметы или составьте заказ на их удаление.	Ежедневно	Оператор
1	A	8	Д	Н	Н	Д	Д												Визуально проверьте состояние соединений ленты транспортера на предмет износа и внесите в отчет соответствующее сообщение, если зазор в соединении превышает 1/4 дюйма в любой точке соединения. В этом случае также следует составить заказ на замену ленты.	700 часов	Оператор
1	A	9	Д	Н	Н	Д	Д												Визуально проверьте ленту транспортера на наличие областей износа, отверстий и разрывов. Вносите в отчет данные о всех обнаруженных отверстиях и разрывах, а также о местах, где поверхностный слой полностью изношен.	700 часов	Оператор
1	A	10	Д	Н	Н	Д	Д												Визуально проверьте ролики транспортера на наличие областей износа. Если ролик сильно изношен, блестящая область на его корпусе будет больше обычного, а средняя часть будет заметно тоньше боковых. Составьте заказ на замену сильно изношенных роликов.	2000 часов	Оператор
1	A	11	Д	Н	Н	Н	Д												Проверьте ролики транспортера на предмет необычных шумов (скрипа) и определите ролики, которые не вращаются с перемещением ленты. Есть признаки того, что подшипник ролика загрязнен, и его необходимо заменить. При необходимости составьте заказ на замену роликов.		



Проактивный процесс управления активами по техническому состоянию

планирование

улучшение

контроль

Определение стратегии надежности в зависимости от целей бизнеса

Идентификация активов обесп. достижение целей

Приоритизация активов по последствиям / рискам

Установка целевых параметров процесса управления активами

Определение состава работ

Анализ эффективности

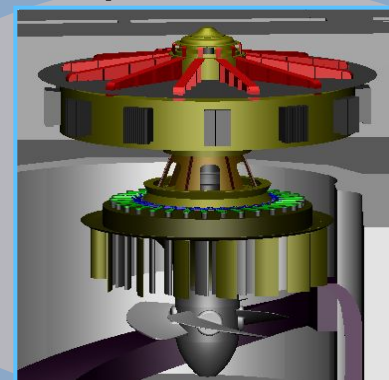
Непрерывный контроль параметров оборудования

оценка

Планирование работ

Установка графиков работ

Цикл ТОиР



Расчет обеспечения ресурсами

Исполнение работ



Что такое система управления активами?

Комплексная система управления активами это:

Методология управления обслуживанием
с учетом состояния и рисков



Оптимальный процесс ТОРО

IBM Maximo®



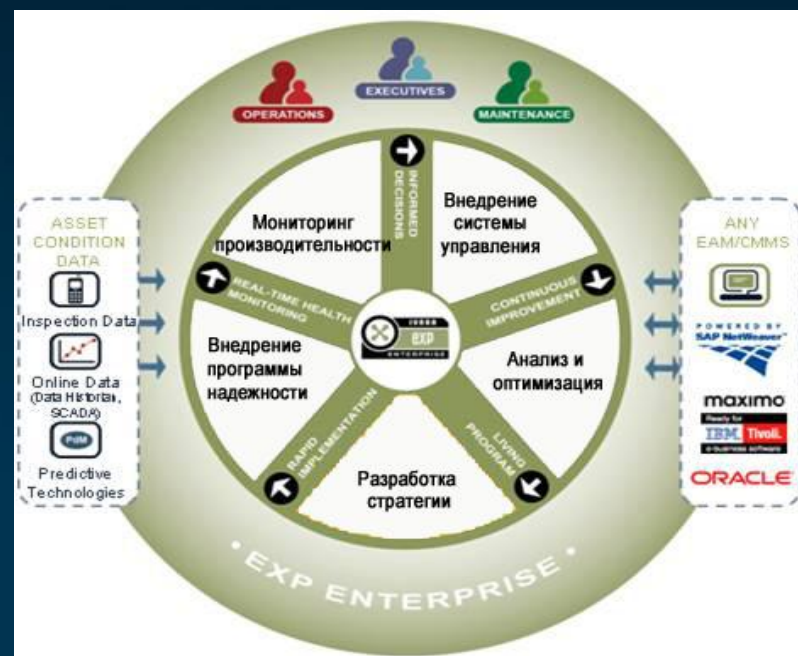
Современный программно-аппаратный
комплекс управления надежностью



Поддержка и внедрение систем управления
(Поставка и инсталляция программных систем,
разработка RCM анализа, приоритизация оборудования)



- **Разработка стратегии-** Приоритизация активов, составление RCM или MTA анализов.
- **Внедрение программы надежности-** Определение всех задач по надежности оборудования, выведенных на основании анализа режимов сбоев
 - ✓ Управление путями обходов
 - ✓ Ручной сбор данных на КПК
 - ✓ Автоматический сбор данных с оборудования (OPC, OSI PI, ODBC, и тп)
 - ✓ Сбор и анализ данных для прогнозирования
 - ✓ Превентивная замена / восстановление
 - ✓ Нарботка
- **Мониторинг производительности-** отображение состояния актива в реальном времени, автоматический анализ данных, управление состоянием и эффективностью активов
 - ✓ Ответы на вопросы: Достигает ли оборудование запланированного уровня производительности? Если нет, почему?
 - ✓ Сигналы тревоги
 - ✓ Заранее установленные планы реагирования на сигналы
 - ✓ Исторические и справочные данные для информированного реагирования на сигналы



EXP Enterprise

- **Внедрение системы управления** - Составление работ по сигналам, история состояний и состава ремонтных работ интегрирована и доступна

Интеграция с системами EAM для исполнения работ

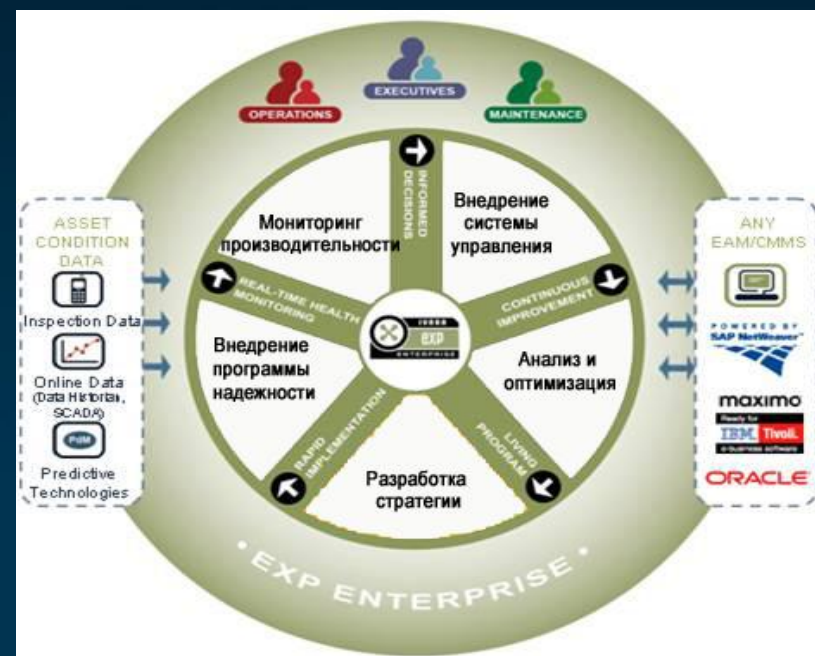
- ✓ Maximo (сертифицирован)
- ✓ SAP (сертифицирован)

Интеграция легко расширяема

- **Анализ и оптимизация** - Автоматическая запись сбоев и экономии от их предотвращения, аналитические инструменты для анализа фактической производительности активов, Прозрачный доступ к широкому диапазону данных о производительности, сбоях, работах, запчастях и пр.

Встроенный в EXP аналитический инструментарий

- ✓ Прозрачный доступ к широкому диапазону данных о производительности, сбоях, работах, запчастях и пр.
- ✓ Ссылки на режимы сбоев
- ✓ Оптимизация резервного оборудования





Структура и Технологии

Состояние
оборудования

Инструменты контроля

- SCADA, PLC, DCS
- Исторические данные

Инспекции

- Обход
- Визуальный осмотр
- АСУ ТП

RCM

- Анализ результатов
- Рекомендации

Диагностика

- смазка
- контроль вибрации
- контроль уплотнений
- контроль металла
- другие

Определение
правильной
работы в нужное
время



- Приоритезация
- Определение RCM & MTA
- Вейбула/анализ затрат жизненного цикла
- Обслуживание по состоянию
- Управление осмотрами
- ППР останов\пуск
- Цепочки отказов
- Анализ производительности и KPI

Выполнение
Ремонтных
работ

maximo™

- Управление активами
- Управление работами
- Планирование и графики
- Управление материалами
- Закупки
- Задачи и работы
- Персонал



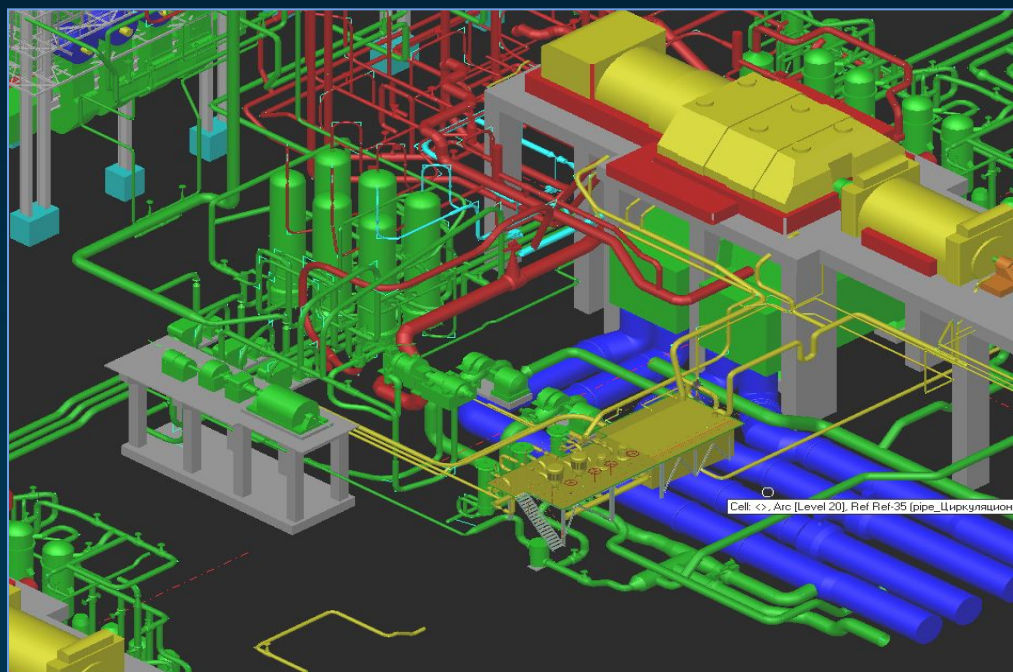


Результат

Переход от реактивного (ППР) к проактивному обслуживанию (по техсостоянию)

Преимущества:

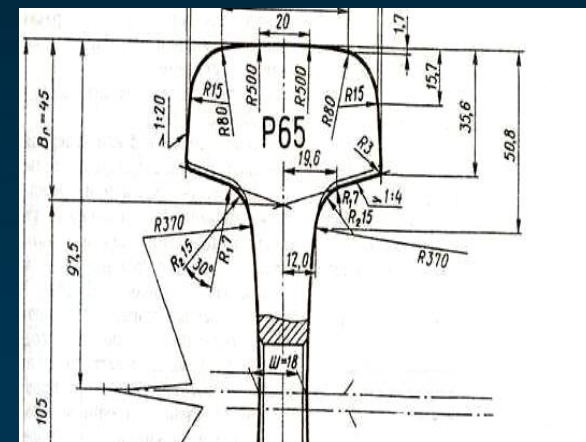
- Ежегодный эффект равный 20% бюджета ТОиР
 - увеличение выработки;
 -  уменьшения отказов и простоя оборудования;
 -  снижение издержек и повышение экономической эффективности;
 - снижение себестоимости.
- Решение обычно окупается за 12-15 месяцев
- Экономический эффект за 3 года: обычно в 7-12 раз перекрывает стоимость внедрения решений Ivara



Внедрение проактивного обслуживания
меняет **Культуру ремонтов на **Культуру управления активами****

Промышленное использования RCM2 в ОАО «Российские ж/д»

Контроль технического состояния участка 20-26 км. Москва- С.Петербург



Внедрение EXP Intrprise выполнено специалистами ОАО «КБ Энергоавтоматика»
ОЦРВ «РЖД» совместно с компанией Ivra

www.them

У каждого актива есть свой номер, которому соответствуют необходимые функциональные отказы. Каждому виду отказа прописаны последствия отказа.

Анализ идентификации работы 000038 - Информационный рабочий лист (Лицензия администратора) - RCM2

Анализ Редактировать Просмотр Перейти Инструменты Параметры Справка

Открыл Анализ идентификации работы OK

Свойства Активы Информационный рабочий лист Рабочий лист решения Сводка анализа Диаграмма решения Планы действий Проекты Статус

RCM2: 000038 - ПЧ-29 ... инская - RCM2 Помощник:

Список

Функции

	Актив	Функция
1	18832	Обеспечить движение пассажирских поездов для грузовых составов - скоростью до 80 км/ч
2	18832	Обеспечить возможность удержать сошедший подвижной состав на пути при прохождении через предельно допустимое поперечное сечение пути
3	18832	Обеспечить прохождение сигнального тока через токовые трансформаторы
4	18832	Обеспечить ровную поверхность на переездах чтобы избежать повреждения автотранспорта и возможность проезда

Новая функция... Новый функциональный отказ... Выбрано

Режимы отказа

По порядковому номеру Конфигурация

	Режим отказа	Последств. отказа
1	A 1 Дефект материала рельса	В процессе эксплуатации рельсов дефект материала приводит к образованию трещин, волосовин, закатов и плов, что в дальнейшем при воздействии подвижного состава и наработке тоннажа приведет к образованию выкрашивания металла поверхности катания рельсов. В результате может произойти излом рельса, что приведет к сходу поезда. Движение будет остановлено. Время на замену рельса 3 часа. Стоимость задержки пассажирского поезда на 1 час Стоимость задержки грузового поезда на 1 час
1	A 2 Дефект сварного шва рельсов	В процессе эксплуатации рельсов в сварном шве образуются смятие или трещина. В дальнейшем при воздействии подвижного состава и наработке тоннажа приведет к образованию выкрашивания металла поверхности катания рельсов. В результате может произойти излом рельса, что в дальнейшем приведет к сходу поезда. Движение будет остановлено. Время на замену рельса 3 часа. Стоимость задержки пассажирского поезда на 1 час Стоимость задержки грузового поезда на 1 час

Обзор в виде формы Выбрано Текст +

WorkIdentificationAnalysis --> Актив анализа идентификации работы --> Функции анализа идентификации работы --> Функциона
Актив 197 ... Актив 191 ... Объект Si ... Анализ и ... Screensh ... Програм ... Project PAK Новая па ... EN 12:32

Актив 19745 - Properties (Лицензия администратора) - Ivava EXP

Актив Редактировать Просмотр Перейти Инструменты Параметры Справка

Анализ идентификации работы 000038 - Планы действий (Лицензия администратора) - Ivava EXP

Анализ Редактировать Просмотр Перейти Инструменты Параметры Справка

Открыл Анализ идентификации работы OK

Свойства
Активы
Информационный рабочий лист
Рабочий лист решения
Сводка анализа
Диаграмма решения
Планы действий
Проекты
Статус

RCM2: 000038 - ПЧ-29 Мгинская - RCM2
Помощник: Site 1
Начало расчета:

Плановое списание	Нет планового ТО	Раздельный анализ	Для определения	Шаблоны источника
Планы действий	ТО на основании состояния	ТО обнаружения отказа	Модификация / модернизация	Плановое восстановление
Планы действий Подсчет: 196 Пересмотр.: 91 Не пересмотр.: 105				По типу действия На основании состояния 130 Обнаружение отказа 0 Модификации/модернизация 22 Плановое восстановление 11 Плановое списание 12 Нет планового ТО 21 Анализировать отдельно 0 Бюджет определено 0
Планы действий Актив / 2 Режим отказа Последств. отказа				
18832 1 A 8 Соединение стыковых накладок неправильно установлено				Во время установки стыковых накладок несоблюден регламент работ (не установлены или не затянуты болты, отсутствие шайб и т.д.) в результате это может привести к полной потере соединения и выпадению болтов. В результате к сходу
1 A 9 Стыковая накладка разрушена				В процессе эксплуатации воздействие колес подвижного состава на стык может приводить к появлению трещин в накладках и их разрушению. В результате это может привести к полной потере соединения и (выпадению болтов), к поперечному смещению рельса. В результате к сходу поезда.
1 A 10 Разъединение стрелочных остяков с тягами				В процессе эксплуатации воздействие колес подвижного состава происходит ослабление болтов соединяющих тягу с остяком что может привести к сходу подвижного состава
1 A 11 Отставание остяка от рамного рельса на 4 мм и более				В процессе эксплуатации воздействие колес подвижного состава происходит попадание гребня колесной пары между остяком и рамным рельсом что может привести к сходу подвижного состава
18832 1 A 12 Выкрашивание остяка (на 200 мм и более)				В процессе эксплуатации воздействие колес подвижного состава происходит набегание гребня на остяк что может привести к сходу подвижного состава

WorkIdentificationAnalysis --> Актив анализа идентификации работы --> План действий ТО

Готов

Актив 1974... Анализ иде... Сотрудник... Объект Site... Screenshots... Программа... Project PAK Новая папка EN 12:47

Для каждого актива хранится полный набор возможных отказов, описание отказа и последствия этого отказа.

План действий ТО ТО в зависимости от условия - Рабочий лист решения (Лицензия администратора)

План действий Редактировать Просмотр Перейти Инструменты Параметры Справка

Рабочий лист решения Проекты На основании Статус

Открыть OK

Тип неисправности: Стыковая накладка разрушена
Рекомендованное действие: ТО в зависимости от условия

Содействие Документация Детали Сценарии

Анализ и актив

Анализ

Актив: 18832

Функция: 1

Обеспечить движение пассажирских поездов со скоростью до 90 км/ч и для грузовых составов со скоростью до 80 км/ч

Функция отказа

Невозможно обеспечить безопасное, бесперебойное движение пассажирских поездов и грузовых составов (совсем)

Режим отказа: 1 A 9

Стыковая накладка разрушена

Последствия отказа

В процессе эксплуатации воздействие колес подвижного состава на стык может приводить к появлению трещин в накладках и их разрушению. В результате это может привести к полной потере сцепления и (выпадению болтов), к поперечному смещению рельса. В результате катания поезда.

**Для каждой возможной
ошибки
(отказа/неисправности)
прописаны рекомендованные
действия, оценка возможных
последствий**

- Оценка последствий
- ☐ Анализировать отдельно
- ☒ Отказ очевиден (H)
- ☒ Безопасность (S)
- ☐ Экологические (E)
- ☐ Операционные (O)
- ☐ Непроизводств. (N)
- ☐ Неприменимо
- Профилактик. задание
- ☒ Контроль состояния (1)
- ☐ Планов. восстановл. (2)
- ☐ Планов. списание (3)
- ☐ Нет
- Действия по умолчанию
- ☐ Поиск отказов (H4)
- ☐ Множ. отк. влияет на безоп. или окр. среду (H5)
- ☐ Сочетание заданий (S4)
- ☐ Нет планового ТО
- ☐ Модернизация

Тип и рекомендованное действие

ТО в зависимости от условия

модель отказа - E. Визуальный осмотр на предмет наличия трещин и повреждений накладок. Частота осмотра 1 раз в мес. При обнаружении накладок с надрывом сформировать заказ на

Примечания по индикаторам и состояниям

Детали

Интервал P-F: (Her) Группа ТО: (Her)

Частота: Bi-Weekly Спец.: (Her)

Длительн.: (Her) Рабочее состояние: (Her)

Технология: (Her)

☐ Зад. CMMS сущ. Ссылка CMMS:

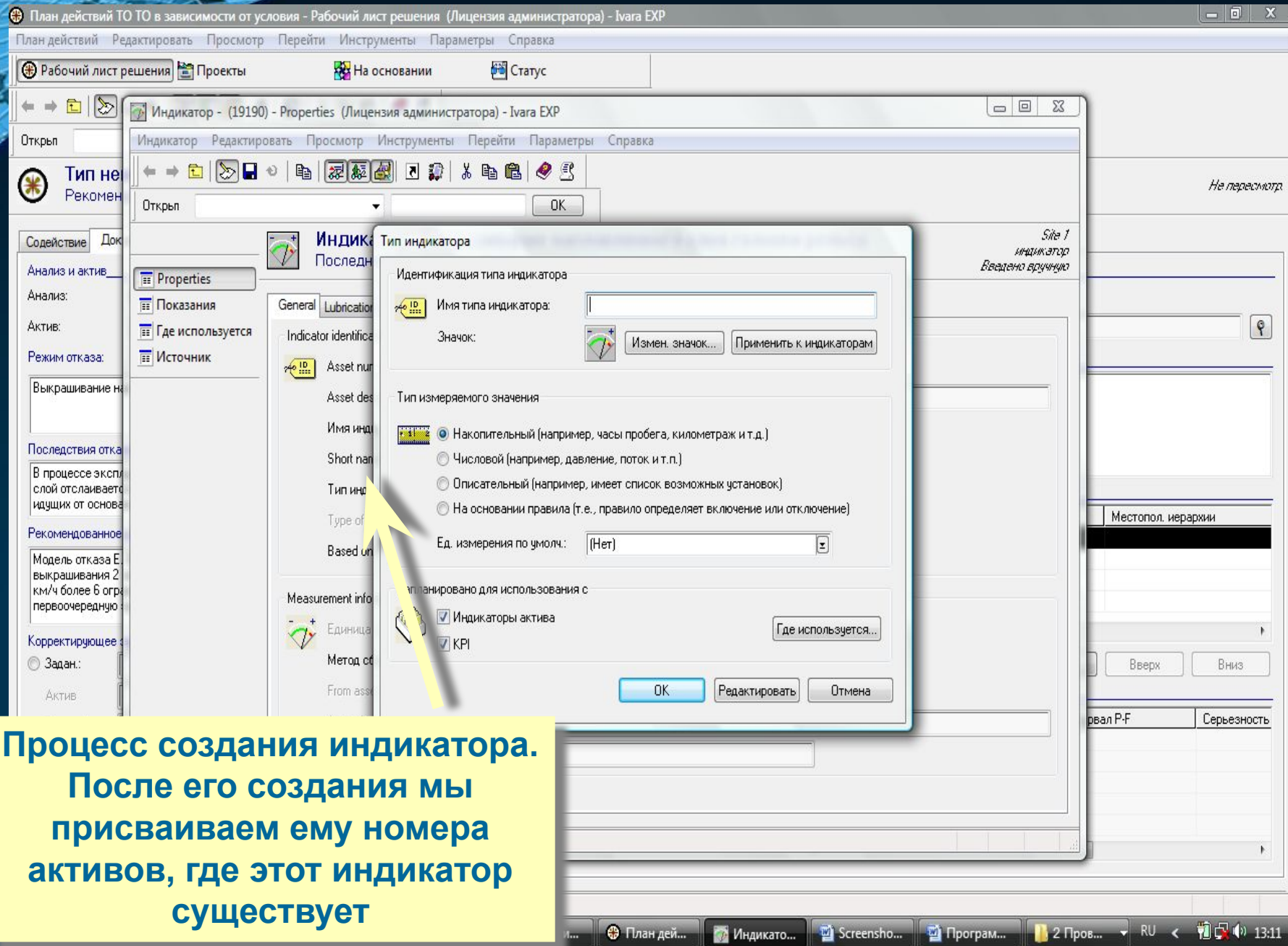
Дополнительная информация

Ярлык оборудования: MTBF: 0.00 - год

Стоимость отказа: ITL 0 MTTR: (Her)

Время простоя: (Her) MTBF (защитн.): 0.00 - год

Стоимость простоя: ITL 0 ☐ Вторичный ущерб



Процесс создания индикатора.
После его создания мы
присваиваем ему номера
активов, где этот индикатор
существует

План действий ТО ТО в зависимости от условия - Рабочий лист решения (Лицензия администратора) - Ivaga EXP

План действий Редактировать Просмотр Перейти Инструменты Параметры Справка

Рабочий лист решения Проект

Открыть

Тип неисправности: Рекомендованное действие

Содействие Документация Детали

Анализ и актив

Анализ: 000038 - ПЧ-29 М

Актив: 19190

Режим отказа: 20 В 2

Выкрашивание наплавленного слоя на п

Последствия отказа

В процессе эксплуатации при воздействии слой отслаивается и выкрашивается. В будущем от основания наплавки. При обн

Рекомендованное действие

Модель отказа Е. Визуальный и инструментальный выкрашивания 2 мм на плановую замену км/ч более 6 ограничить скорость до 40 первоочередную замену. Время замены

Корректирующее задание или работа

Задан:

Индикатор - (19190) - Properties (Лицензия администратора) - Ivaga EXP

Индикатор Редактировать Просмотр Инструменты Перейти Параметры Справка

Открыть OK

Индикатор: Выкрашивание наплавленного слоя головки рельса

Последнее показание: - (как)

Site 1
Числовой индикатор
Введен вручную

Properties

Показания

Где используется

Источник

General States Standard Jobs Description Searching

States of this indicator

You can assign names which describe the various states that an indicator can have. In addition to a name, you must also specify a range of values for each state that you define.

☒ This indicator has states

Имя состояния	От	К	Сигнал?	Тип сигнала	Интер
Высокий Critical			✓	Critical	
Высокий Urgent			✓	Urgent	
Высокий Warning			✓	Warning	
Высокий Early warning			✓	Early warning	
Нормальный					
Низкий Early warning			✓	Early warning	
Низкий Warning			✓	Warning	
Низкий Urgent			✓	Urgent	
Низкий Critical			✓	Critical	

Новое состояние...

Нет

Для каждого индикатора устанавливаются состояния индикатора. Возможные состояния от «Высокого Критического» до «Низкого Критического».

План действий ТО ТО в зависимости от условия - Рабочий лист решения (Лицензия администратора) - Ivava EXP

План действий Редактировать Просмотр Перейти Инструменты Параметры Справка

Рабочий лист решения Проекты

Открыл

Тип неисправности: Рекомендованное действие

Содействие Документация Детали

Анализ и актив

Анализ: 000038 - ПЧ-29 М

Актив: 19190

Режим отказа: 20 В 2

Выкрашивание наплавленного слоя на п

Последствия отказа

В процессе эксплуатации при воздействии слой отслаивается и выкрашивается. В будущем от основания наплавки. При обн

Рекомендованное действие

Модель отказа Е. Визуальный и инструмент выкрашивания 2 мм на плановую замену км/ч более 6 ограничить скорость до 40 первоочередную замену. Время замены

Корректирующее задание или работа

Индикатор - (19190) - Properties (Лицензия администратора) - Ivava EXP

Индикатор Редактировать Просмотр Инструменты Перейти Параметры Справка

Открыл

Индикатор: Выкрашивание наплавленного слоя головки рельса

Последнее показание: - (как)

Site 1
Числовой индикатор
Введена вручную

Properties

Показания

Где используется

Источник

General States Standard Jobs Description Searching

States of this indicator

You can assign names which describe the various states that an indicator can have. In addition to a name, you must also specify a range of values for each for state that you define.

☒ This indicator has states

Имя состояния	От	К	Сигнал?	Тип сигнала	Интер.
Высокий Critical	6.000 миллиметры			Critical	
Высокий Warning	4.000 миллиметры	5.999 миллиметры	✓	Warning	
Высокий Early warning	2.000 миллиметры	3.999 миллиметры	✓	Early warning	
Нормальный		1.999 миллиметры			

К примеру, индикатор «Выкрашивание направленного слоя головки рельса» не должен превышать 1.9 мм. В случае если показатель превышает 1.9 мм на табло высвечивается индикатор о предупреждении поломки. В случае превышения показаний 6 мм.- сообщение о критической поломке и отказе.

Готов

Актив 197... Сотрудни... Объект Si... Анализ и... План дей... Индикато... Screensho... Програм... 2 Пров... RU 13:17

Объект Site 1 - Панель индикаторов (Лицензия администратора) - Ivra EXP

Объект Редактировать Просмотр Перейти Администрация Отчеты Инструменты Параметры Справка

Открыл Актив

Мой стол
Активы
Приборная панель
Инструменты KPI
Панель индикаторов
Приоритизация актива
Идентификация работы
Заявки на выполн. работ
Заказы на работу
Мобильные вычисления
Удаленные вычисления
Отказы
Время простоя
Проекты
Стандартная библиотека
Полезность актива
Персонал
Закладки

Site 1 - Панель индикаторов

Соколов Андрей

Сигналы по иерархии актива Сигнализации по типу Итог сигнала Список индикатора Показания Контрольные листы Сообщения опроса ODC

Иерархия актива

- ПЧ-23 Кондопозжская: 18880
- ПЧ-24 Гатчинская: 18881
- ПЧ-26 Псковская: 18882
- ПЧ-28 Новгородская: 18883
- ПЧ-29 Мгинская: 18884**
 - ПД-01: 18937
 - ПДБ-01: 18953
 - Ж.д. путь: 19182
 - Геометрические объекты: 18956
 - Верхнее строение пути: 18957
 - Верхнее строение пути в цел
 - Рельсовая нить: 18971
 - Рельс: 19038
 - Рельсы - Р65 объем
 - Рельсовая плеть: 19039
 - Уравнильный прибор
 - Уравнильный пролет
 - Стыковое крепление: 18972
 - Под рельсовое основание: 18973
 - Промежуточное скрепления
 - Балластный слой: 18975

Индикаторы для выбранного актива

Pri...	Asset Health Indicator	Indicator Type	Alarm Type
Warning	Смятие или трещина сварного шва рельс	Condition	Warning
	Глубина коррозии подошвы рельса	Measurement (mm)	
	Трещина головки рельса	Calculated Descriptive	
	Выкрашивание наплавленного слоя голо	Числовой	
	Наличие основного приварного соединит	Calculated Descriptive	
	Появление впадины на поверхности голо	Measurement (mm)	
	Состояние головки, шейки, подошвы рель	Infrared Scan	
	Тип рельса	Inspection (visual)	
	Коррозия подошвы	Measurement (mm)	
	Выкрашивание наплавленного слоя на п	Measurement (mm)	
	Волнообразная деформация головки рел	Measurement (mm)	
	Смятие и вертикальный износ головки	Measurement (mm)	
	Короткие волнообразные неровности на	Measurement (mm)	
	Отслоение и выкрашивание металла на п	Measurement (mm)	
	Состояние накладки	Inspection (visual)	
	Глубина седловины	Measurement (mm)	
		Inspection (visual)	
		Inspection (visual)	
		Measurement (mm)	
		Measurement (mm)	
		Measurement (mm)	

Row

В случае поломки высвечивается индикатор, который сообщает о состоянии ошибки.

Site --> Высшие активы в иерархии --> Иерархия активов 1

Актив 197... Сотрудни... Объект Si... Анализ и... План дей... Актив 191... Screensho... Програм... 2 Пров... EN 13:29

План действий ТО ТО в зависимости от условия - Рабочий лист решения (Лицензия администратора) - Ivaga EXP

План действий Редактировать Просмотр Перейти Инструменты Параметры Справка

Рабочий лист решения Проекты На основании Статус

Открыть [] OK

Тип неисправности: Выкрашивание наплавленного слоя
Рекомендованное действие: ТО в зависимости от условия

Содействие Документация Детали Сценарии

Анализ и актив

Анализ: 000038 - ПЧ-29 Мгинская - RCM2

Актив: 19190 Рельсы - Р65 объемно-закаленные

Режим отказа: 20 В 2

Выкрашивание наплавленного слоя на поверхности катания головки рельса

Последствия отказа

В процессе эксплуатации при воздействии колес подвижного состава наплавленный слой отслаивается и выкрашивается. Возможно образование поперечных трещин, идущих от основания наплавки. При обнаружении выкрашиваний наплавленного слоя

Рекомендованное действие

Модель отказа Е. Визуальный и инструментальный осмотр. При глубине выкрашивания 2 мм на плановую замену рельса. От 4 до 6 ограничить скорость до 70 км/ч более 6 ограничить скорость до 40 км/ч, сформировать заказ на первоочередную замену. Время замены 2 часа. Частота осмотра 1 раз в 3 мес.

Корректирующее задание или работа

Задан: [] Нов. станд.... Новый шаблон...

Актив []

Тип раб.: []

Работа: [] Нов. станд.... Новый шаблон...

Актив []

Тип раб.: (Нет)

Нет

Каждому индикатору присваиваются определенный набор действий, необходимых в случае его возникновения, и последствия отказа актива.

Индикаторы

Индикатор	Актив	Имя актива	Местопол. иерархии
Выкрашивание наплавленного с	19190	Рельсы - Р65 объемно-закаленн	

Состояния

Состояние	Тип сигнала	Нижний лимит диапазо...	Верхний лимит диапазо...	Интервал P-F	Серьезно
Нормальный			1.999 миллиметры		
Высокий Early warning	Early warning	2.000 миллиметры	3.999 миллиметры		
Высокий Warning	Warning	4.000 миллиметры	5.999 миллиметры		
Высокий Critical	Critical	6.000 миллиметры			

MaintenanceActionPlan --> Режим отказа --> Режим отказа

Актив 197... Сотрудники... Объект Si... Анализ и... План дей... Индикато... Screensho... Програм... 2 Пров... EN 13:25

Индикатор - Выкрашивание наплавленного слоя головки рельса (19190) - Показания (Лицензия администратора) - Ivra EXP

Индикатор Редактировать Просмотр Инструменты Перейти Параметры Справка

Открыть

OK



Индикатор: Выкрашивание наплавленного слоя головки рельса

Последнее показание: 3.600 миллиметры - Высокий Early warning (как Ноябрь 25, 2008 13:33:34)

Site 1
Числовой индикатор
Введено вручную

Скопировать Андрей

Properties

Показания

Где используется

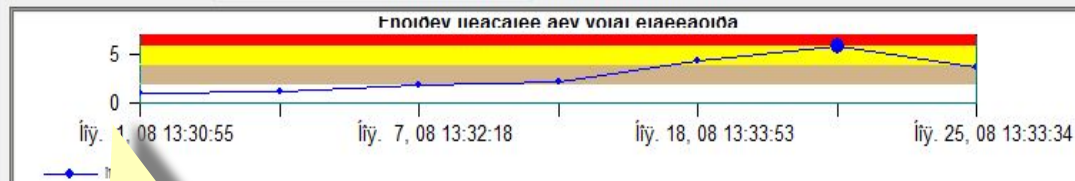
Источник

Показания - Схема Показания - Таблица Текущий статус Сравнительные анализы

История показаний для этого индикатора

Показать показания с: Октябрь 25, 2008 в 13:09:48 Кому:

Стиль показа схемы: Линейный план



Детали выбранного показания

Собран. знач.: 5.900 миллиметры (Высокий Warning)

Собрано: Ноябрь 21, 2008 в 13:34:52

Примечание сборки:

Метод подтверждения:

Заказ на раб.: (Нет)

На графике «Показания» можно проследить состояние актива на любой период времени

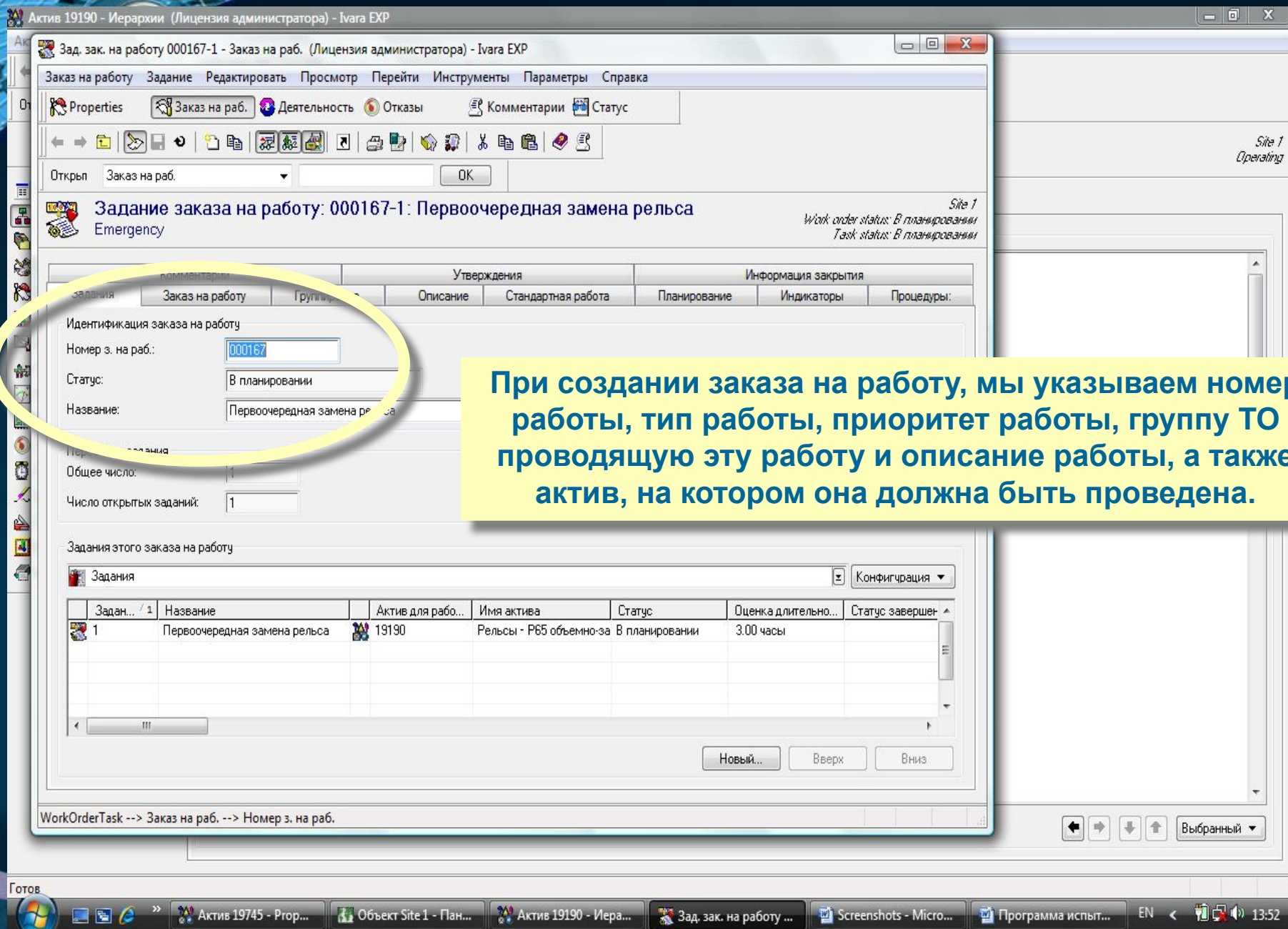
Индикатор --- Фильтр по дате

Выбранный

Для выбранного актива и ниже

Новый...

Site ---> Высшие активы в иерархии ---> Иерархия активов 1 ---> Индик. для этого актива



Зад. зак. на работу 000168-1 - Properties (Лицензия администратора) - Ivra EXP

Заказ на работу Задание Редактировать Просмотр Перейти Инструменты Параметры Справка

Properties Заказ на раб. Деятельность Отказы Комментарии Статус

Открыл Заказ на раб. OK

Задание заказа на работу: 000168-1: Измерение ширины колеи

Inspection Round

Site 1
Work order status: В планировании
Task status: В планировании

General Planning Planning Details Indicators Acknowledgements Procedures Dependencies Request Info

Planning information

Planned start date: Ноябрь 25, 2008 в 16:00:44

Плановая дата завершения: Ноябрь 25, 2008 в 17:00:44 [Change Date...](#)

Estimated duration: 1.00 час ☒ Calculate estimated duration

Materials required by: Ноябрь 25, 2008 Planned costs: ITL 0

Match tool, and service requirements for this task

Все требования Конфигурация

	Тип	/ 1	Ресурс	/ 2	Описание	Требование	Число	Требуется для	Задег
	Спец.		Дорожный мастер		Дорожный мастер	1.00 час	1	1.00 час	

WorkOrderTask --> Ресурс

Site --> Стандартное задание для создания заказа на работу

Найти
Заменить
Выделить
Редактирование

Поиск
Alarm Type

Скачать Андрей

17 18

8 оq
Программа испыт...
Screenshots - Micro...
Project PAK

EN 16:07

Для своевременного графика проведения работ, создаются стандартные задания на работу, предписывающие график их проведения и возможные состояния актива, при которых эта работа может быть проведена.



Контактные телефоны и адрес организации:

Адрес: 109316, г. Москва, Волгоградский пр. 35

Генеральный директор: **Султанов Николай Леонидович**

Главный инженер
проекта – зам. генерального
директора: **Угольников Алексей Юрьевич**

Руководитель группы информационного
обеспечения: **Щедринская Евгения Валерьевна**

- Тел: **(495) 665-64-97**
- E-mail: mail@cbe.ru
- Сайт: www.cbe.ru