Автоматизированная система управления эксплуатацией и ремонтом оборудования как инструмент повышения эффективности предприятия

Б.А.Кац
НПП «СпецТек»,
Ведущий специалист, к.т.н.

Содержание доклада

Доклад посвящен применению информационных технологий
для управления процессами эксплуатации и ремонта оборудования.

В докладе содержатся:

- описание целей и основных функций систем управления ТОиР
- эффекты от внедрения систем ТОиР

Кратко рассказывается об истории появления и использования таких систем в России.
Перечислены основные системы EAM, работающие на отечественных предприятиях.

Описан опыт внедрения отечественной EAM-системы TRIM НПП «СпецТек», Санкт-Петербург).
Приведены некоторые результаты внедрения.

Рассмотрены перспективы использования EAM-систем на предприятиях России.
Отмечается связь EAM- систем с системами диагностики станков и оборудования.

АСУ производственными процессами

- Управление эксплуатацией и ремонтом оборудования (АСУ ТОиР)
  - CMMS
  - EAM
- Управление производством продукции (MES)

Системы управления ТОиР: CMMS и EAM

Программные продукты, решающие задачи эксплуатации и ремонта оборудования, называются

Информационными системами управления процессами ТОиР (ИСУ ТОиР).

Первоначально АСУ ТОиР решали ограниченный круг задач, относящихся непосредственно к управлению ТОиР. Такие системы по международной классификации принято относить к классу CMMS (Computerized Maintenance Management Systems).

Системы, решающие весь круг задач, связанных с управлением основными фондами, называются Системами управления активами предприятия

или системами класса EAM (Enterprise Asset Management).

Системы EAM:

- Специализированные системы (MAXIMO, TRIM, Ellipse, DataStream и др.)
- Модули ERP-систем (SAP R3, Ремонт-Эксперт (1С), Галактика, Oracle EAM и др.).

Цели Системы управления ТОиР

Цели Систем управления ТОиР (систем управления активами, систем EAM)

- Минимизация затрат в процессах эксплуатации и ремонта,
- Повышение надежности оборудования и эффективности производства,
- Повышение управляемости процессов эксплуатации и ремонта,
- Облегчение и повышение эффективности труда ремонтного и эксплуатационного персонала.

Получаемая при этом экономия является следствием:

•повышения обоснованности планирования
•повышения прозрачности процессов управления и контроля
•появления предпосылок для изменения тактики и стратегии ТОиР (в частности, изменение периодичности ТОиР или переход к ремонтам по состоянию)

Еще больший эффект приносят системы управления ТОиР, будучи интегрированными с другими информационными системами предприятия:

АСУ ТП, системами диагностики , MES-системами.

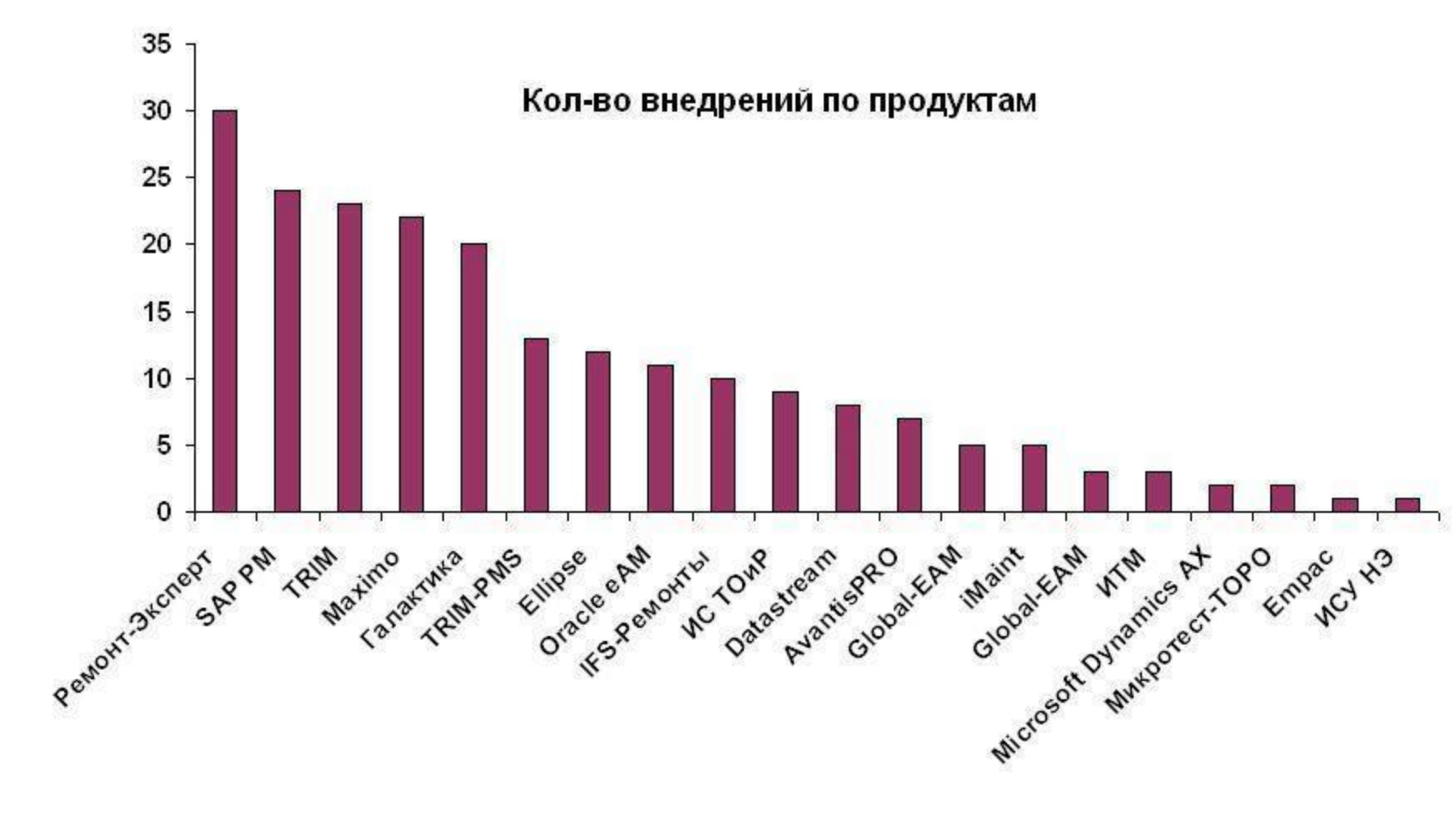
Системы EAM на российском рынке

Разброс стоимости проектов внедрения весьма велик, суммы различаются на один – два порядка и в основном зависят от следующих факторов:

- Выбор ПО (отечественные и западные системы существенно отличаются по стоимости, при заметно меньшему отличию по объему функциональности)
- Количество рабочих мест (масштаб предприятия)
- Степень участия работников предприятия во внедрении (в том числе в начальном наполнении баз данных оборудования и нормативов).

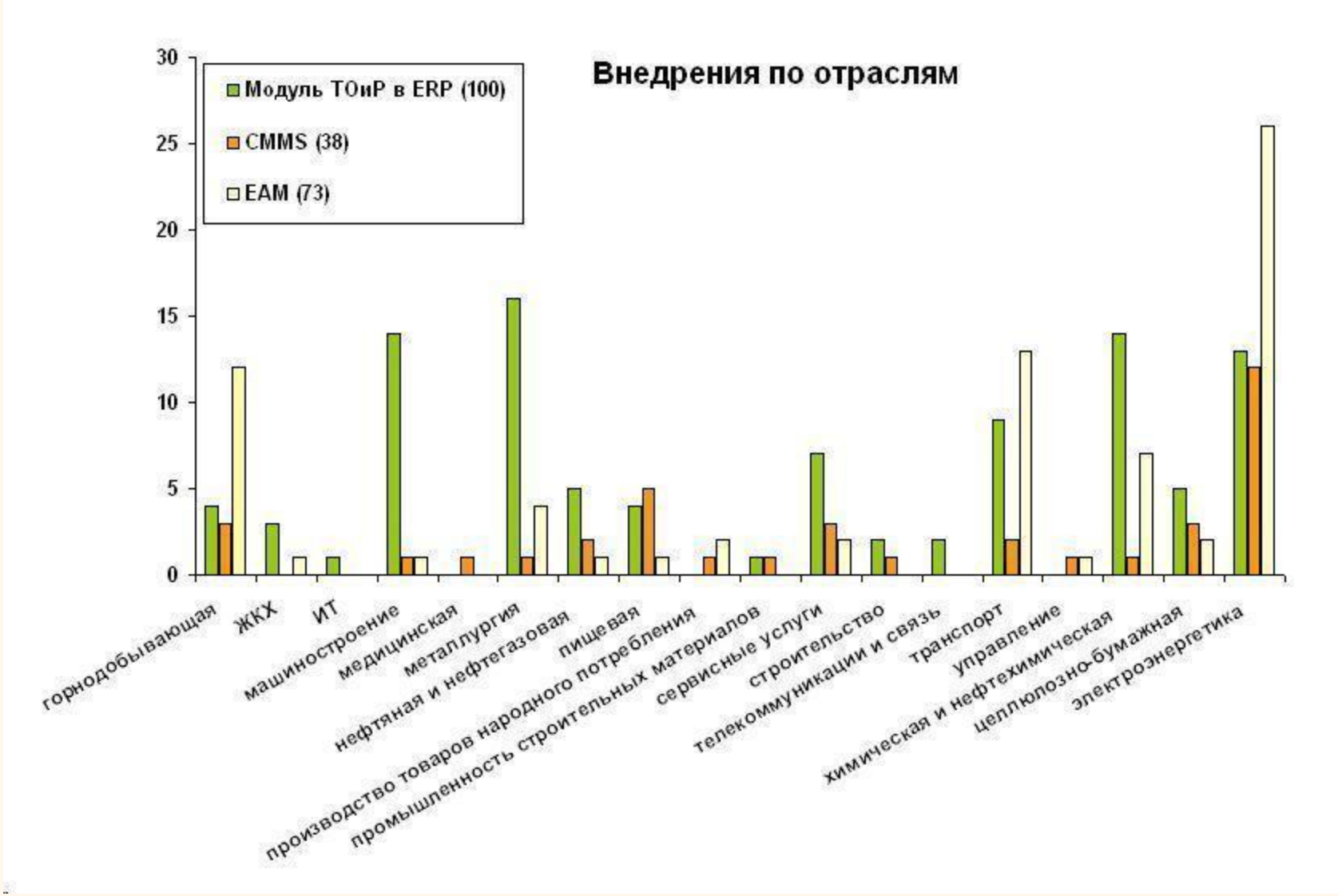
В последнее время повышается интерес к специализированным EAM-системам, требующим меньших капиталовложений, дающим относительно быстрый и понятный эффект и имеющим большее количество успешных внедрений.

Количество внедрений систем EAM по продуктам



Сведения по количеству внедрений в России систем управления ТОиР по состоянию на 2008 год (см. сайт www.prostoev.net)

Количество внедрений систем управления ТОиР по отраслям

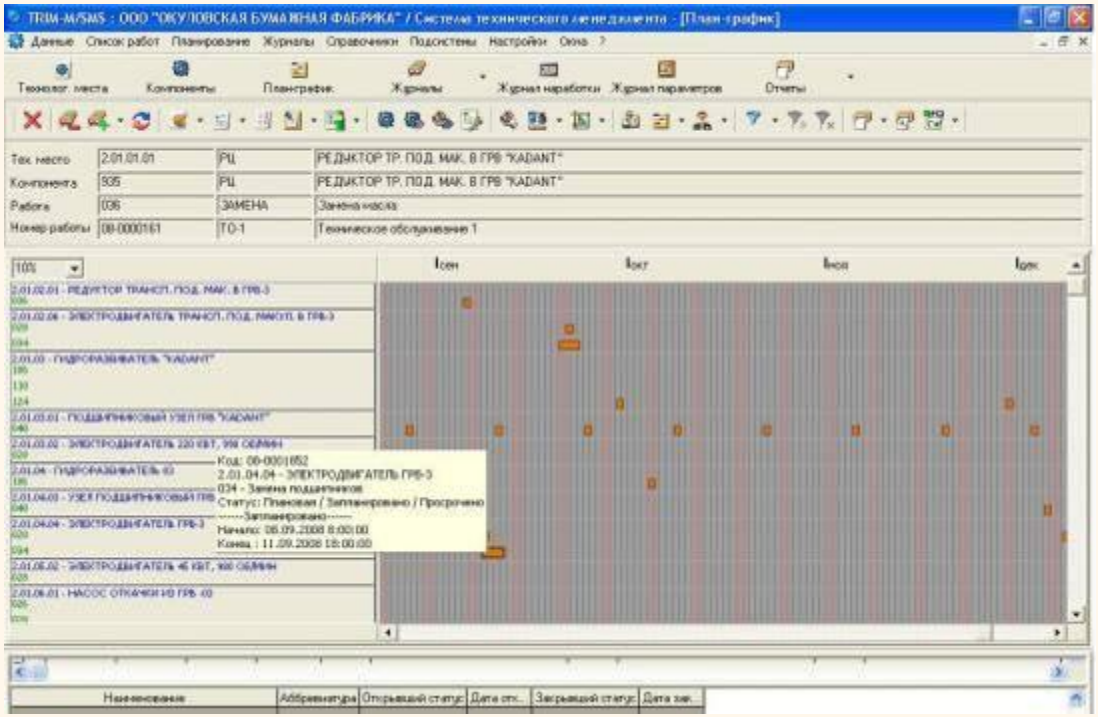


Машиностроение – среди отраслей-аутсайдеров по количеству внедрений систем EAM и CMMS

Планирование ремонтов и учет выполненных работ

Автоматизация составления планов ППР позволяет оперативно отслеживать выполнение планов, а также менять их с учетом текущего состояния оборудования.

Оперативный анализ плановых и фактических затрат на ТОиР позволит своевременно определить, куда уходит основная доля средств.

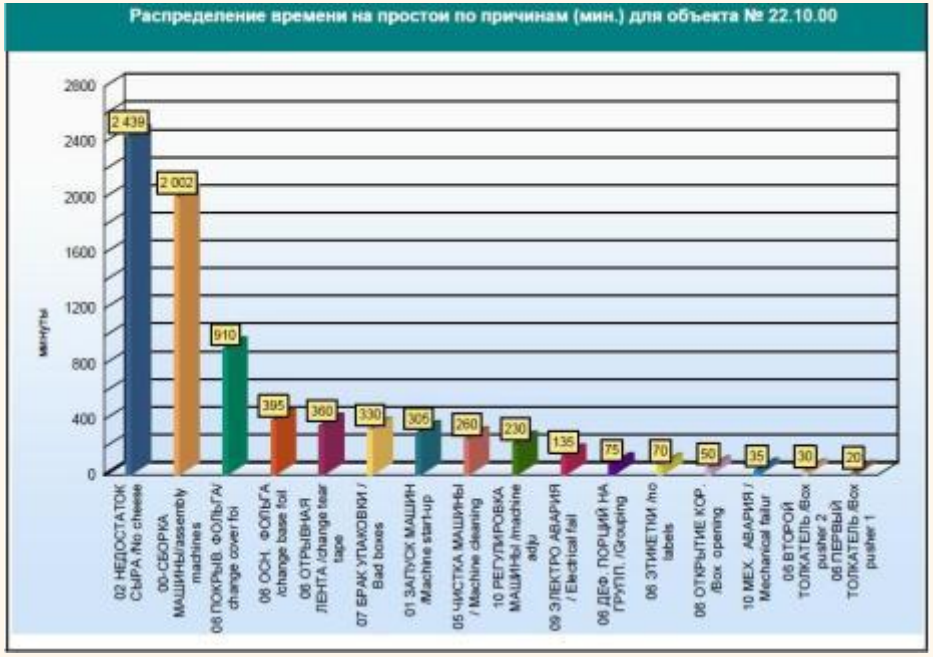


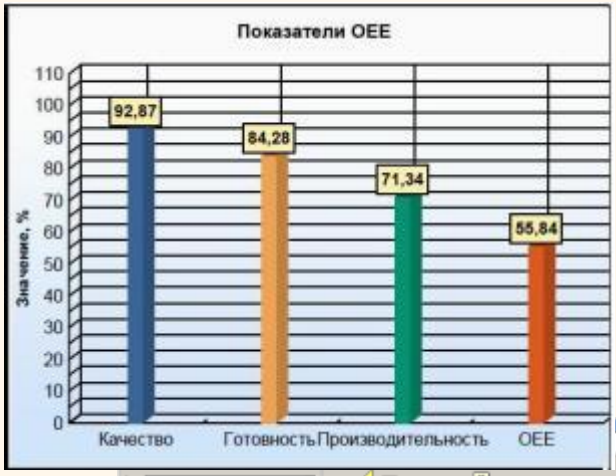
Как это работает? (на примере бумажной фабрики)

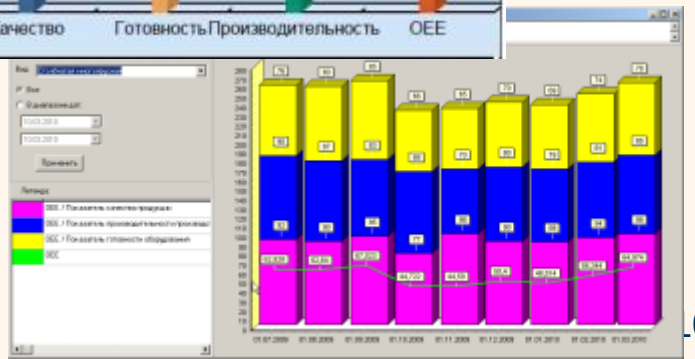
Мониторинг простоев

К потерям приводят простои различного вида (плановые ремонты, перерывы, аварии, недостаток сырья и т.п.), использование оборудования на скорости ниже номинальной, а также брак.

В международной практике для выявления наиболее весомых причин потерь используется система показателей общей эффективности оборудования OEE (Overall Equipment Effectiveness).



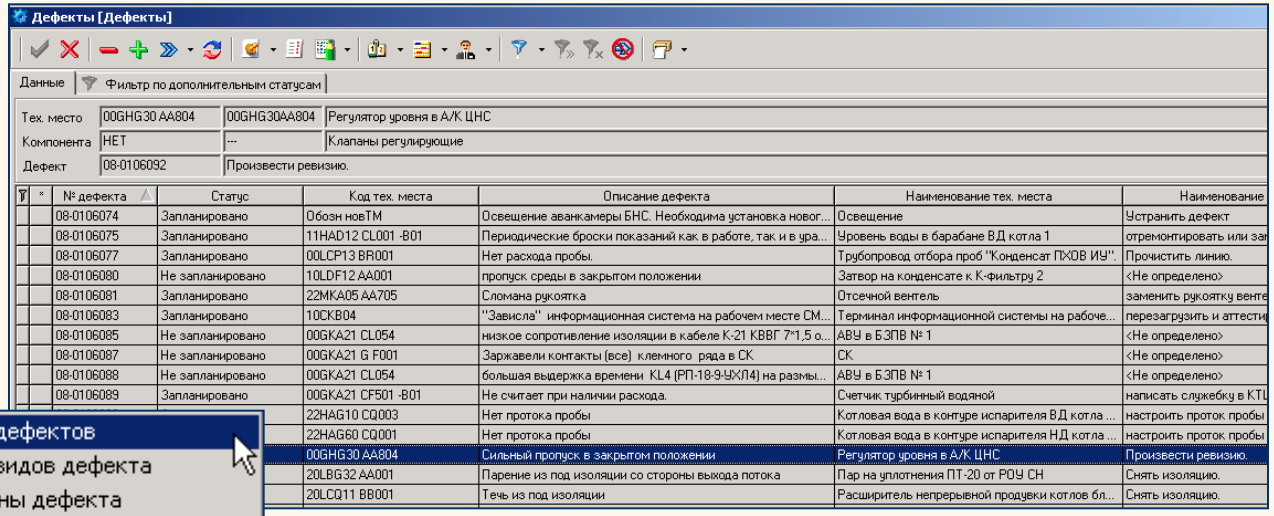


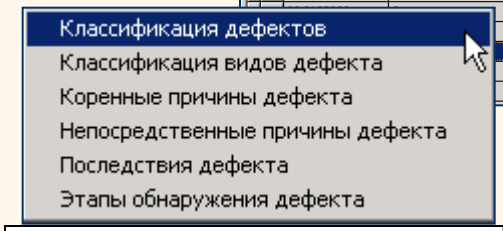


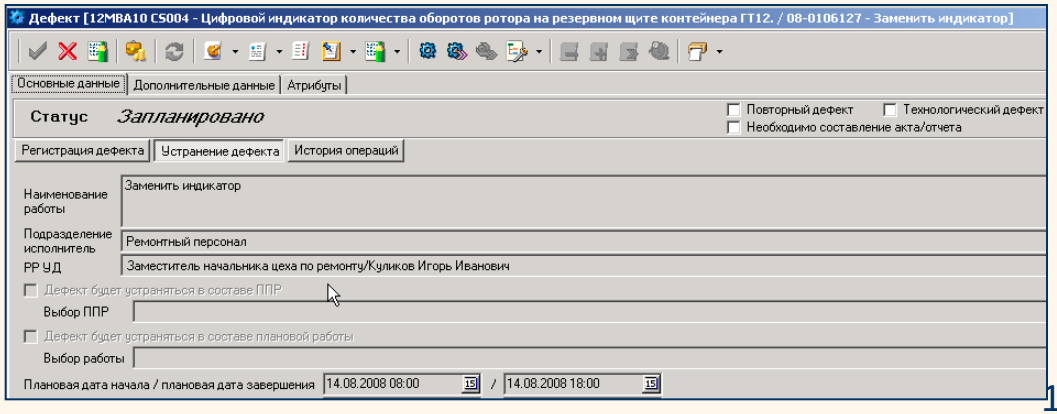
Как это работает? (на примере завода Валио-Одинцово)

Управление устранением дефектов

. Переход к электронному журналу дефектов приводит к повышению прозрачности процесса обнаружения и устранения дефектов, к большей оперативности их устранения. Появляется возможность статистического анализа видов, причин и последствий дефектов и отказов.







Управление процессом устранением дефектов
(Регистрация, классификация, принятие решения по устранению, устранение, анализ дефектов).
В журнале дефектов содержится более 8,5 тыс. записей о дефектах (с 2002 г.).

Как это работает? (на примере СЗ ТЭЦ)

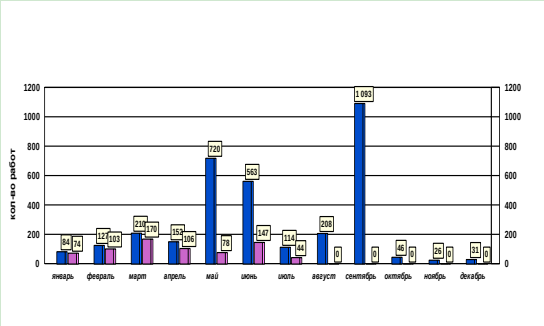
Анализ показателей в системе управления ТОиР

Превращение EAM-системы в систему управления ТОиР возможно только при выполнении ряда условий, таких как:

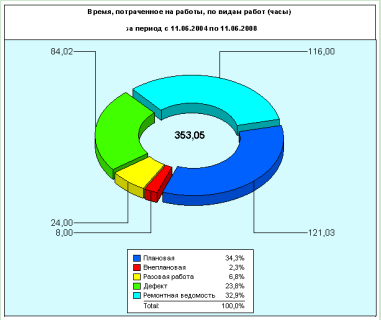
- наличие системы показателей, оценивающих качество процессов ТОиР с учетом специфики данного предприятия;
- наличие программных средств, позволяющих обеспечить регулярное получение таких показателей, их хранение и удобное отображение;
- регулярный ввод в АСУ ТОиР исходных данных, необходимых для расчета указанных показателей;
- регулярный анализ показателей и обязательное использование результатов такого анализа.

Анализ показателей в системе управления ТОиР

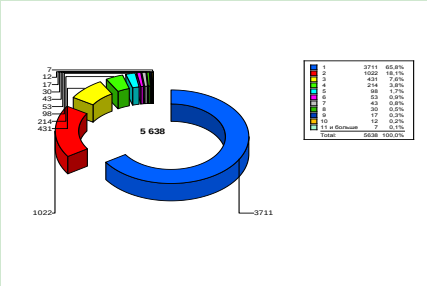
Соответствие плану.



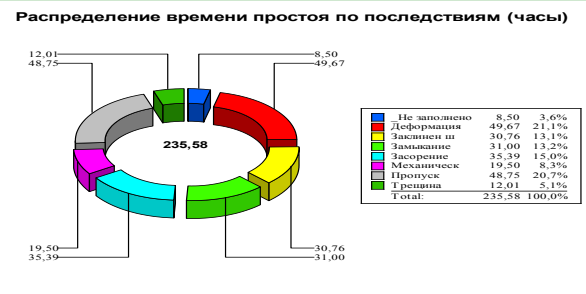
Время на внеплановые работы.

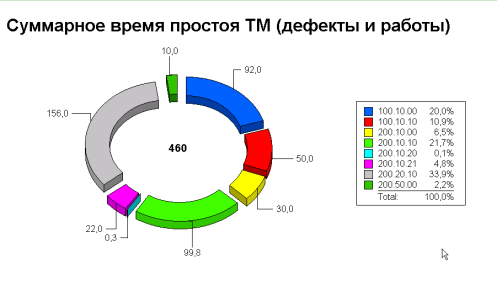


Распределение отказов по оборудованию, видам, причинам, последствиям.

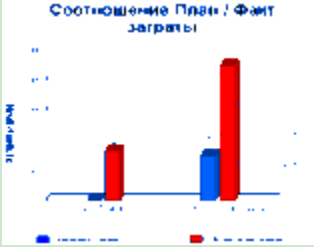


Простои.





Плановые и фактические затраты.

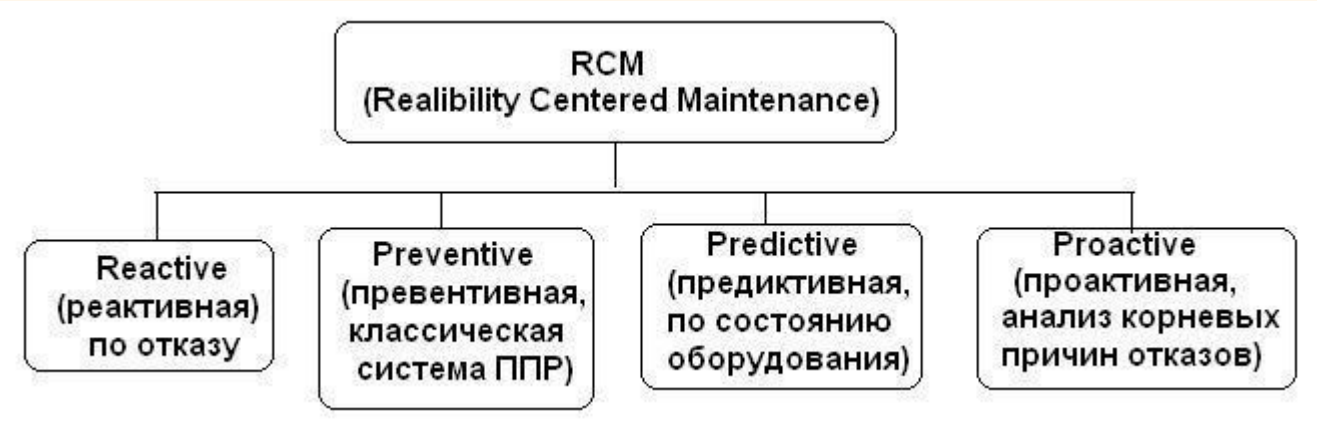


Остатки склада. Неликвиды.

Что можно анализировать?

Стратегия RCM

Сегодня в передовых отраслях промышленности прослеживается тенденция отхода от классического ППР по календарному ремонтному циклу.



Все больший интерес вызывает стратегия обслуживания, ориентированная на надежность (**RCM)**, которая дает методологию выбора наилучшего вида обслуживания для конкретного производственного актива.

Но переход к RCM невозможен без использования систем класса EAM, в сочетании с диагностическими системами.

НПП «СпецТек» – один из лидеров в области систем управления ТОиР

НПП «СпецТек» обладает уникальным опытом в создании Информационных систем управления ТОиР и информационных баз данных ТОиР начиная с 1992 года.

Главный офис компании расположен в Санкт-Петербурге, филиалы – в Омске и Мурманске. В компании работают более 50 специалистов, среди которых эксперты в области управления ТОиР, специалисты в области сопровождения и программисты – разработчики.

Основные направления деятельности НПП «СпецТек»:

- консультационные услуги в области организации управления ТОиР
- внедрение корпоративных информационных систем управления ТОиР и систем менеджмента качества, на основе программного обеспечения собственной разработки;

Информационная система TRIM, разработанная и внедряемая фирмой НПП «СпецТек», относится к классу EAM и предназначена для служб главного механика, главного энергетика, главного метролога.

СпецТек

Наши заказчики

АКРОН

РОСАТОМ ФЛОТ

СИБУР БИАКСПЛЕН

Valio

ВОДОКАНАЛ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

енисейское пароходство

инвестпеспром

Каменск-Уральский металлургический завод

КОЛЬСКАЯ ГМК

РОСЭНЕРГОАТОМ

mondi

НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ РОСНЕФТЬ

НМТП NCSP

Nordkalk

НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ

ОБЪЕДИНЕННЫЕ БУМАЖНЫЕ ФАБРИКИ

ОКУЛОВСКАЯ БУМАЖНАЯ ФАБРИКА

БАЛТИКА пивоваренная компания

ПРОМТЕХИНВЕСТ

Акционерное Общество РОСТЕРМИНАЛУГОЛЬ

ROYAL CANIN

Северсталь Воркутауголь

ИНТЕР РАОЕЭС филиал Северо-Западная ТЭЦ

СУЭК

СУДОХОДНАЯ КОМПАНИЯ ВОЛЖСКОЕ ПАРОХОДСТВО

ТЕПЛОСЕТЬ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

TNK-BP ТНК bp

ФОСАГРО

Heinz

ЧЕЛЯБИНСКИЙ КУЗНЕЧНО-ПРЕССОВЫЙ ЗАВОД

MC MC-Bauchemie Russia

Наиболее крупные проекты внедрения систем управления ТОиР на основе комплекса TRIM:

- Смоленская АЭС - более 1200 пользователей
- Курская АЭС - более 360 пользователей
- ОАО «Кольская горно-металлургическая компания» - 235 рабочих мест
- ОАО «Судоходная компания «Волжское пароходство» - 185 рабочих мест
- ООО «Нижневартовскэнергонефть» (ТНК-ВР) - 100 рабочих мест
- Северо-Западная ТЭЦ (филиал ОАО «Интер РАО ЕЭС») – 128 пользователей, 80 рабочих мест
- ОАО «Акрон» - 80 рабочих мест
- ООО «ЮНГ-Энергонефть» (НК Роснефть) - 76 рабочих мест
- ОАО «Новороссийский морской торговый порт» - 46 рабочих мест

TRIM на машиностроительном предприятии

Информационная система предназначена для служб главного механика, главного энергетика, главного метролога.

Система обеспечивает автоматизацию управления процессами эксплуатации и ремонта любого оборудования, включая станочный парк, оборудование вспомогательных цехов, парк измерительной техники, вычислительную и оргтехнику, здания и сооружения и т.п.

Система поможет Вам

- сохранить сведения об установленном оборудовании, зданиях и сооружениях, вычислительной технике, программном обеспечении и оргтехнике, их характеристиках и истории,
- вести журнал дефектов и статистику дефектов,
- быстро и правильно спланировать поверки, ремонты и техническое обслуживание,
- найти нужные запасные части и техническую документацию по оборудованию,
- составить заявку на запчасти и материалы,
- учесть затраты на ремонт и техобслуживание в натуральном и денежном выражении, в разрезе цехов и служб, видов оборудования, видов работ.
- организовать электронный архив организационной и технической документации.

Функциональное назначение системы

- Учет наличия, поступления и списания основного и вспомогательного оборудования по подразделениям предприятия.
- Паспортизация основного и вспомогательного оборудования, коллективное ведение и доступ к формулярам оборудования.
- Учет наработки оборудования (в часах), автоматизация учета наработки для планирования регламентных работ.
- Планирование работ по ТО и Р согласно наработке на основе паспортных требований, контроль выполнения работ. Индивидуальный учет всей истории работ по ТО и Р оборудования.
- Контроль фактического расхода запчастей на виды ремонтов, типы оборудования, единицы оборудования.
- Учет затрат на ремонты оборудования, производимые внешними подрядчиками.
- Составление предварительных заявок на поставку запасных частей в цехах (подразделениях) с последующей возможностью их корректировки и составления сводной заявки на поставку сменно-запасных частей. Контроль выполнения заявок.
- Возможность доступа к данным остатков центрального склада и складов цехов (подразделений).
- Учет технической и организационной документации в электронном архиве системы, с возможностью ее привязки к оборудованию и работам.

Основные задачи, решаемые системой (1)

Накопление сведений об оборудовании предприятия, его истории и сопровождающей его документации

- Сведения о составе оборудования, оргтехники, вычислительной техники и программного обеспечения.
- Технические и стоимостные характеристики оборудования.
- Сведения о размещении оборудования.
- Номенклатурный перечень (типы и марки оборудования, узлов и деталей, материалов).
- Графики плановых ремонтов, поверок и профилактических работ.
- Сведения о дефектах и отказах оборудования.
- Сведения о неплановых ремонтах по устранению отказов оборудования.
- Документация, связанная с оборудованием и процессами его обслуживания (текстовые документы, чертежи, схемы, фотографии и т.п.).
- Сведения о структуре и персонале учреждения, а также смежных организациях (изготовители, поставщики, ремонтники).

Основные задачи, решаемые системой (2)

Информационная поддержка процессов ТО и ремонта

- Учет наличия и движения оборудования (регистрация установки и перемещений единиц оборудования, формирование отчетов о наличии, движении и характеристиках оборудования).
- Планирование ремонтов, поверок и ТО.
- Формирование перспективных и текущих планов ремонтов, поверок и ТО.
- Формирование заявок на ЗИП, инвентарь, расходные материалы.
- Формирование заявок на выполнение работ сторонними организациями.
- Регистрация дефектов и отказов оборудования, оргтехники и ВТ.
- Регистрация результатов работ и затрат на их выполнение.
- Формирование и учет ремонтной документации.
- Учет инвентаря и расходных материалов

Ведение электронного архива технической документации

- Совместная работа архива с системой управления ТОиР и Системой менеджмента качества.
- Дерево структуры архива произвольной вложенности.
- Хранение документов любого формата.
- Привязка документов к:
    - типовому оборудованию,
    - экземплярам оборудования,
    - работам,
    - штатным единицам,
    - структурам работы,
    - дефектам,
    - журналам работ….
- Хранение мнемосхем и чертежей.
- Размещение на мнемосхемах и чертежах активных («горячих») зон (hotspots).
- Навигация по дереву оборудования с помощью активных зон на изображениях.
- Навигация по чертежам с помощью активных зон на изображениях.
- Управление документами – пользователям доступны только действующие версии.
- Все версии хранятся в архиве и доступны для работников архива.
- Получение сводных данных о документах (распечатки отчетов из архива).

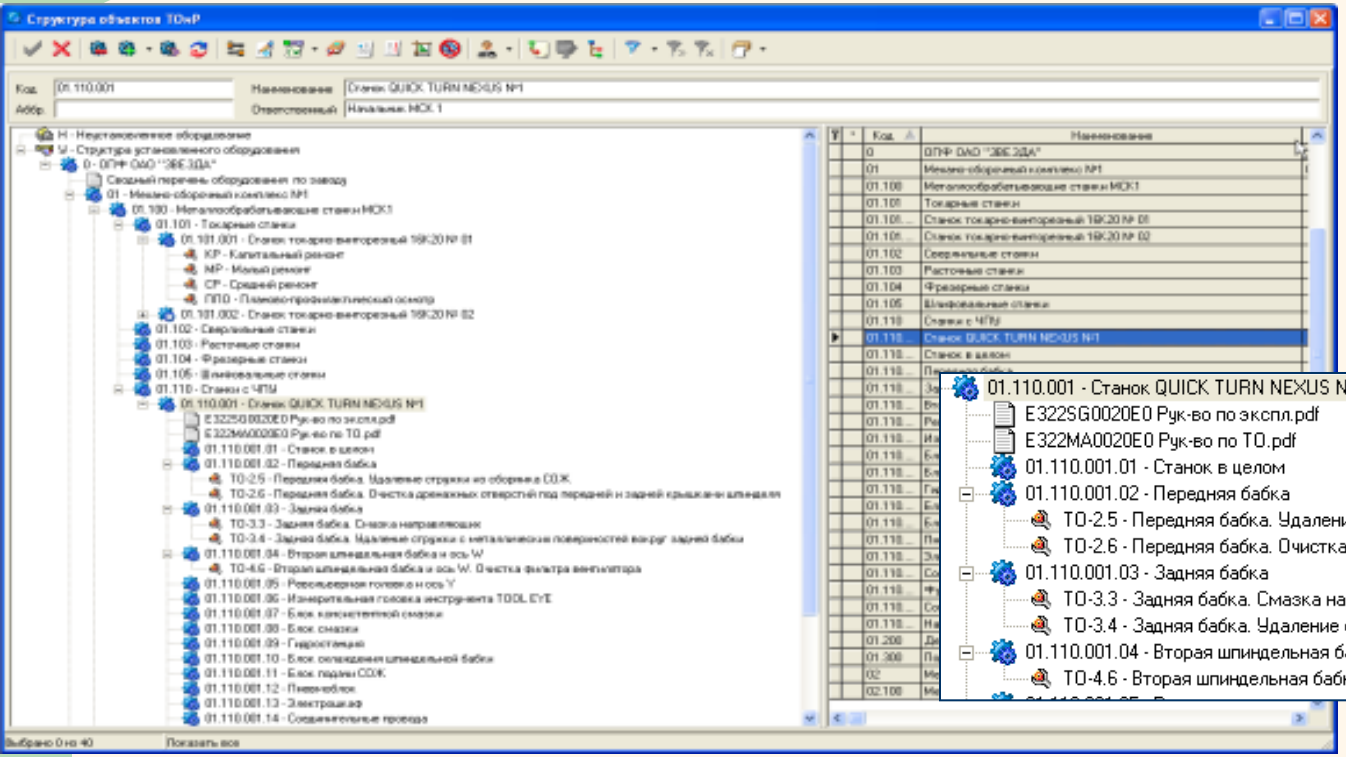
Эффекты в техобслуживании и ремонте

- **Уменьшение времени простоев**: снижение на 30-50% времени сверхнормативного простоя, снижение штрафов за невыполнение договорных обязательств.
- **Создание полной достоверной базы данных оборудования**: доля описанного оборудования увеличивается с 30% до 90% и более.
- **Снижение трудоемкости ТОиР**: благодаря более точному планированию объемов работ, исключение избыточных работ, применению ТО по наработке снижение трудоемкости достигает 5-20%.
- **Переход на ТО по фактическому состоянию**: переход обеспечивает снижение затрат на обслуживание на 75%, снижение количества обслуживаний на 50%, снижение числа отказов на 70% за первый год работы.
- **Ввод данных из других информационных систем**: 25% объема данных вносится автоматически из внешних систем.
- **Автоматизация рутинных процедур**: снижение с 20 до 2 чел.-часов в месяц по каждому заведованию.
- **Повышение достоверности оценки будущих затрат**: ошибка переоценки будущих затрат на ТОиР при формировании бюджета может достигать 50%, недооценка – 200% стоимости.
- **Снижение аварийности, повышение надежности оборудования**: снижение потерь от простоев оборудования составляет 5% в год.
- **Формирование ремонтной ведомости капитального ремонта**: появляется инструмент создания и управления большими ремонтами и капстроительством.
- **Ускорение анализа данных**: время ожидания аналитика сокращается с нескольких дней до часов; время трудозатрат исполнителя – с 10 человеко-часов в месяц до 1 чел-час.

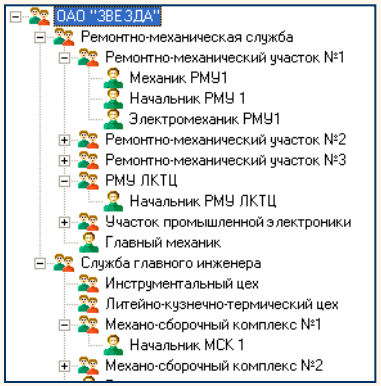
Эффекты в управлении запасами

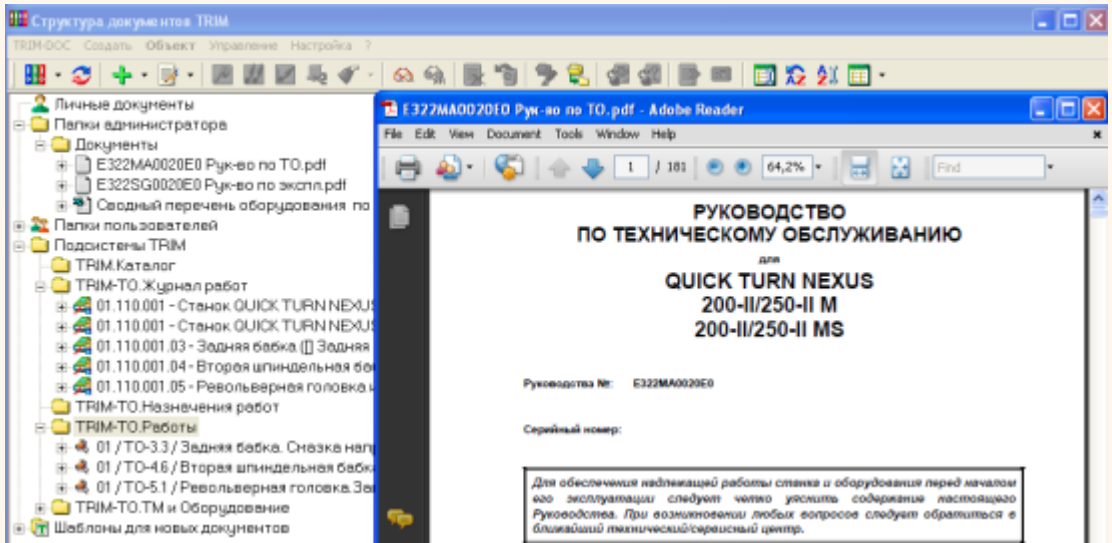
- **Уменьшение избыточных закупок (замораживание средств):** снижается благодаря более точному определению потребностей и обоснованному выбору уровня минимальных запасов.
- **Предотвращение авральных закупок:** снижение расходов на снабжение на 10-12% в год.
- **Сокращение накладных расходов на обработку заказов:** снижаются затраты на обработку заказа в среднем на 80%, сокращается время прохождения заказа.
- **Выбор оптимальных поставщиков**: автоматизация документооборота позволяет снизить потерю эффективных поставщиков из-за низкой скорости прохождения заявок по службам. Проведение торгов (по котировкам, закрытых, открытых конкурсов) позволяет снизить стоимость закупаемых товаров в целом на 5-20%.
- **Контроль процесса закупок со стороны руководства:** предприятие становится менее зависимым от знаний сотрудников при их увольнении. Возможность просмотреть все цепочки документов руководством или аудиторами приводит к снижению коррумпированности при осуществлении закупок.
- **Снижение потерь от ошибок в учете**. Автоматизированная система позволяет значительно снизить потери от случайно или заведомо искаженной информации по уровню складских запасов, потери от случайных или сознательно совершенных ошибок учета перемещений материально-технических ценностей (до 10 % от стоимости всех запасов).

TRIM на промышленном предприятии: несколько примеров. Описание оборудования и нормативная информация



Дерево структуры оборудования произвольной глубины позволяет описать предприятие любой сложности.





Как это выглядит ?

Свойства объектов ТОиР

Простой и удобный интерфейс позволяет быстро освоить работу в системе TRIM любому мастеру, ремонтнику, кладовщику

Свойства объекта ТОиР [01.110.001 - Станок QUICK TURN NEXUS №1]

Технологическое место | Объект

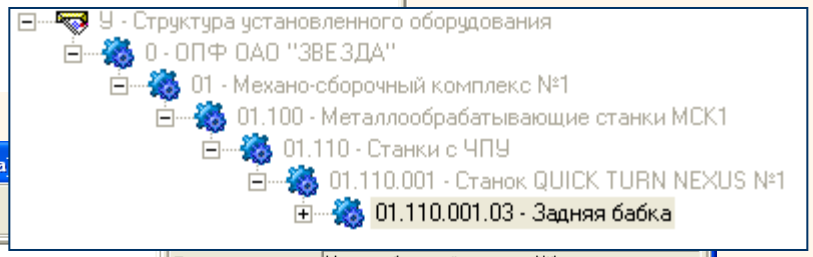
Серийный № MS-1234567
Инвентарный №
Тип [-] Станок QUICK TURN NEXUS
Вид -
Изображение QUICK TURN NEXUS общий вид
Производитель Yamazaki Mazak Corporation
Поставщик Yamazaki Mazak Corporation
Дата изгот./ввода в экспл. 01.07.2007 17.10.2007
Срок службы по паспорту/фактически

Наименование Станок QUICK TURN NEXUS №1
Техн. состояние Не определено
Подр.-владелец Механо-сборочный комплекс №1
Ответственный Начальник МСК 1
Персонал -
Владелец -
Количество 1
Аббревиатура
Нач. стоимость 0
Тек. стоимость 0

Помещение
Доп.данные 1
Доп.данные 2

Структура | Присоединенные работы | Счетчики | Параметры | Типовые запчасти | Параметры объекта | Документы

- У - Структура установленного оборудования
  - 0 - ОПФ ОАО "ЗВЕЗДА"
    - 01 - Механо-сборочный комплекс №1
      - 01.100 - Металлообрабатывающие станки МСК1
        - 01.110 - Станки с ЧПУ
          - 01.110.001 - Станок QUICK TURN NEXUS №1



Список работ, присоединенных к технологическому месту [01.110.001.03 - Задняя бабка

- 01.110.001.03 Задняя бабка / ТО-3.3 Задняя бабка. Смазка направляющих
- 01.110.001.03 Задняя бабка / ТО-3.4 Задняя бабка. Удаление стружки с металлических поверхностей вокруг задней бабки

Машины и механизмы | Затраченные запчасти | Сторонние организации | Изготовленные запчасти
Периодичность | Документы | Параметры | Параметры объекта | Трудоемкость работы

*	Профе...	Штатная единица	чел*час	Сумма за...	Валюта	Статья бюджета
		Механик РМУ1	1	300	РУБ	-

Подразделение Механо-сборочный комплекс №1
Подр.-исполнитель Механо-сборочный комплекс №1
Ответственный Механик РМУ1
Персонал -
Дата последнего выполнения
Дата актуального планирования 01.04.2009 00:00

- 01.110.001.03 Задняя бабка / ТО-3.3 Задняя бабка. Смазка направляющих
- 01.110.001.03 Задняя бабка / ТО-3.4 Задняя бабка. Удаление стружки с металлических поверхностей вокруг задней бабки

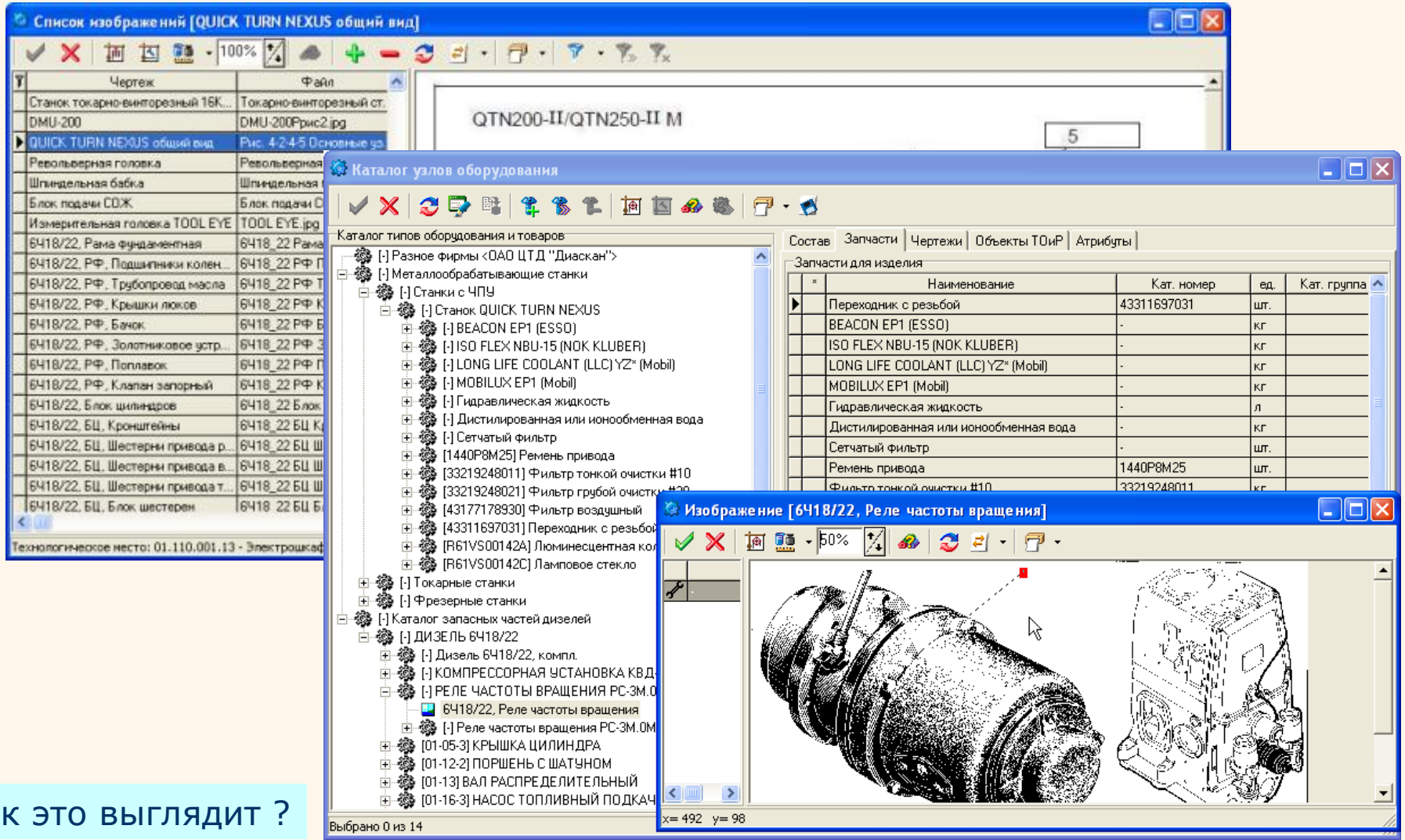
Периодичность | Документы | Параметры | Параметры объекта | Трудоемкость работы
Машины и механизмы | Затраченные запчасти | Сторонние организации | Изготовленные запчасти

*	Код	Наименование	Номенкл...	Кол-во	На складе	Ед.
	-	ISO FLEX NBU-15 (NOK KLU...		1	1	кг

Как это выглядит ?

Каталоги типов оборудования и запчастей

Древовидная структура произвольной глубины используется и для описания каталогов оборудования и запчастей, в сочетании с графикой.
Это позволяет быстро найти нужную модель оборудования или запчасть.



Как это выглядит ?

Каталоги и изображения в них

Каталог узлов оборудования

Каталог типов оборудования и товаров

- [-] Каталог запасных частей дизелей
  - [-] ДИЗЕЛЬ 6Ч18/22
    - [-] Дизель 6Ч18/22, компл.
    - [-] КОМПРЕССОРНАЯ УСТАНОВКА КВД-М
    - [-] РЕЛЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ РС-3М.0М4
    - [01-05-3] КРЫШКА ЦИЛИНДРА
    - [01-12-2] ПОРШЕНЬ С ШАТУНОМ
      - 6Ч18/22, Поршень с шатуном
      - [-] Шплинт 4х50 ГОСТ 397-79
      - [01-120001-3] Поршень
      - [01-120001-4] Поршень
      - [01-120002] Палец поршня
      - [01-120003] Кольцо стопорное
      - [01-120004-1] Кольцо маслосъемное
      - [01-120005] Кольцо компрессионное
      - [01-120006-1] Кольцо компрессионное хроми
      - [01-120007] Кольцо маслосъемное
      - [01-120101-1] Стержень шатуна
      - [01-120102] Крышка шатуна
      - [01-120103-1] Втулка верхней головки шатун
      - [01-120104-1] Вкладыш верхний латунный
      - [01-120105-1] Вкладыш нижний шатунный
      - [01-120107-1] Штифт стопорный
      - [01-120108] Штифт цилиндрический
      - [01-120109-1] Болт шатунный
      - [01-1201-1] Шатун, компл.
      - [01-120110] Гайка шатунного болта
      - [01-120111] Винт стопорный
      - [01-120112] Замок
      - [01-120113] Прокладка
      - [01-12-2] Поршень с шатуном
      - [107-120001] Кольцо компрессионное масло

Состав | Запчасти | Чертежи | Объекты ТОиР | Атрибуты

Запчасти для изделия

*	Наименование	Кат. номер	ед.	Кат. группа	Срок годности	Изготовитель	Чертеж
▶	Шплинт 4х50 ГОСТ 397-79	-	шт.		0		
	Поршень	01-120001-3	шт.		0		
	Поршень	01-120001-4	шт.		0		
	Палец поршня	01-120002	шт.		0		
	Кольцо маслосъемное	01-120004-1	шт.		0		
	Кольцо компрессионное	01-120005	шт.		0		

Изображение [6Ч18/22, Поршень с шатуном]

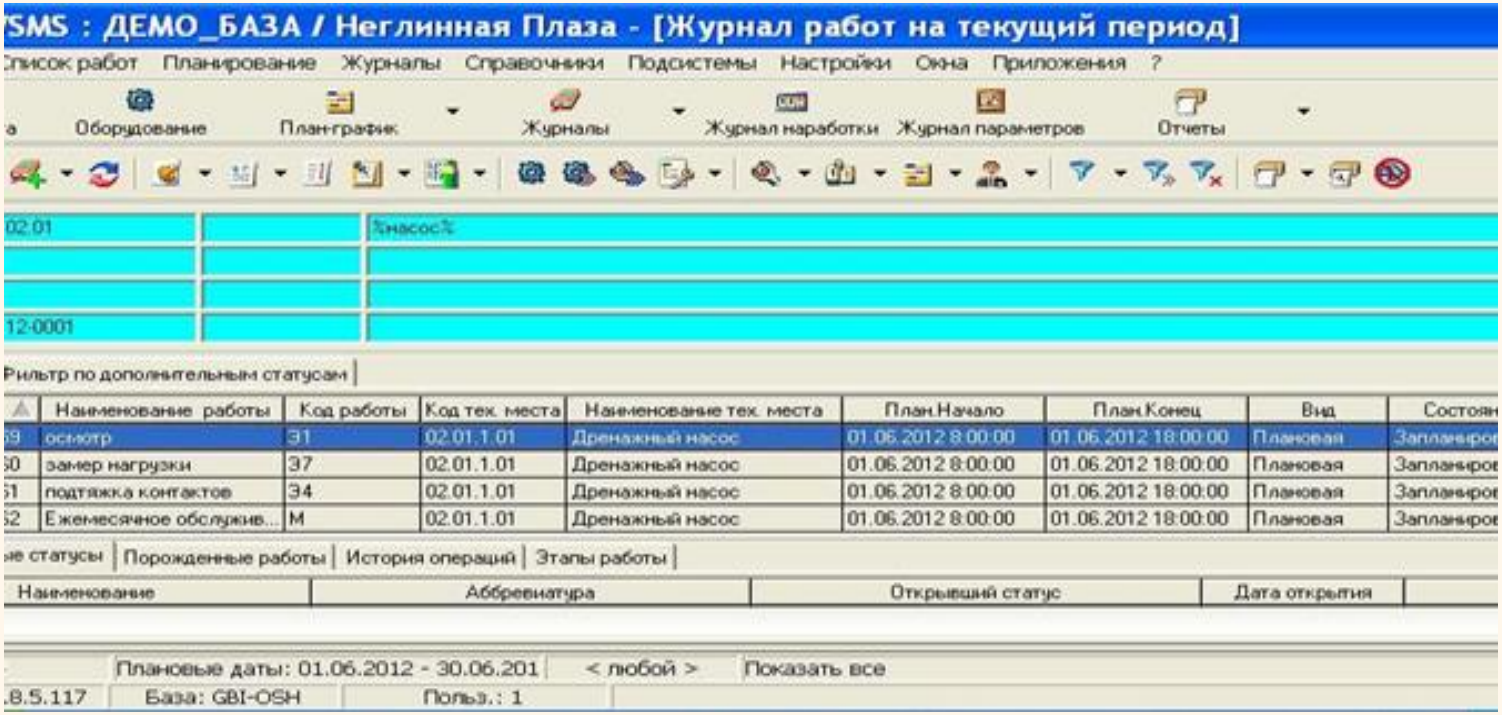
100%

Товар: 01-1201-1 - Шатун, компл.

Как это выглядит ?

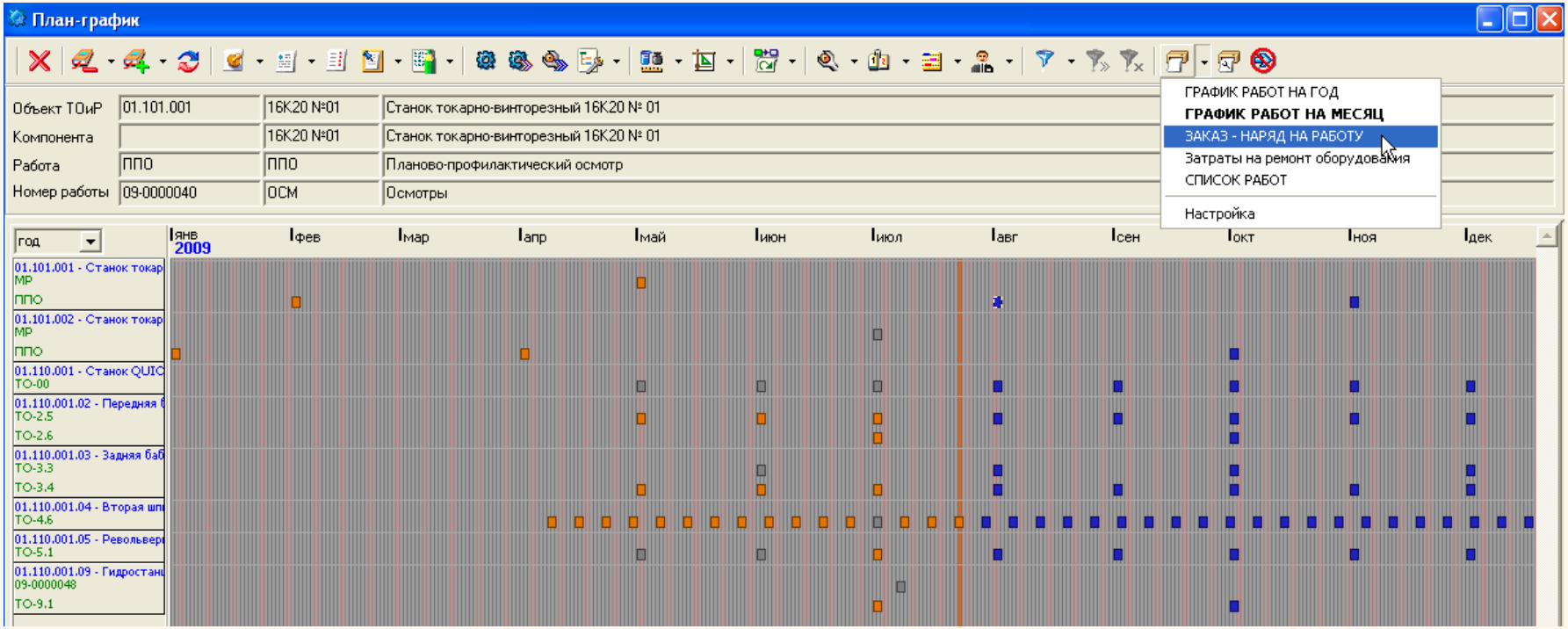
Средства поиска и фильтрации

Существенно облегчают работу средства поиска и фильтрации, которые можно использовать в любом списке – оборудования, работ, дефектов, запчастей, документов и т.п.



Планирование работ (план-график)

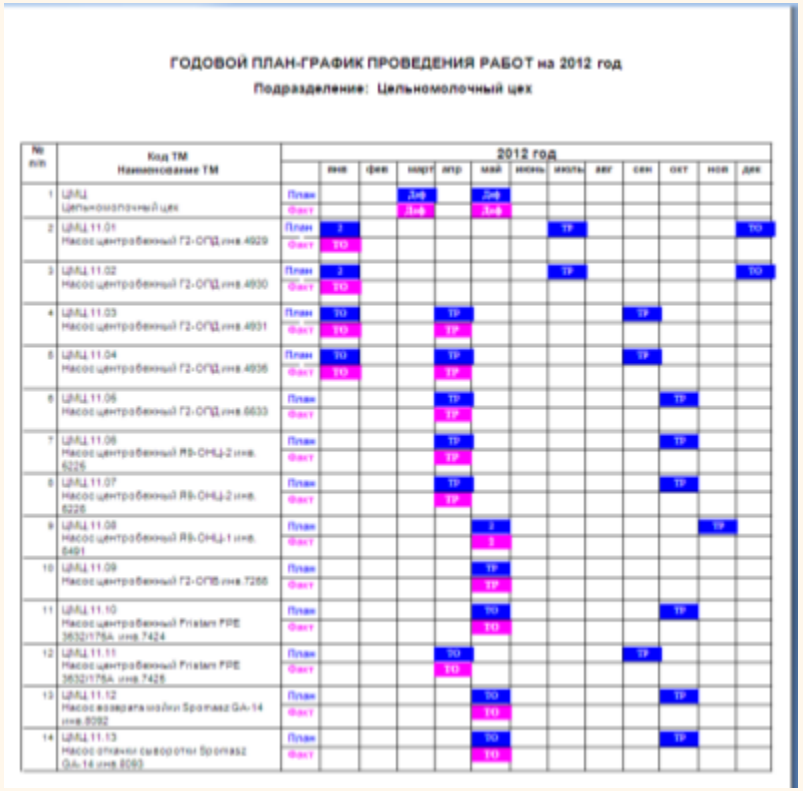
Спланированные работы могут быть просмотрены как в виде списка, так и в виде диаграммы Ганта. Цветом выделяются выполненные и невыполненные работы.



Как это выглядит ?

Годовой и месячный планы-графики проведения работ

Спланированные работы могут быть также просмотрены
в виде отчетов (план-факт)



ГОДОВОЙ ПЛАН-ГРАФИК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ на 2012 год

Подразделение: Цельномолочный цех

№ п/п	Код ТМ Наименование ТМ		2012 год											
			янв	фев	март	апр	май	июнь	июль	авг	сен	окт	ноя	дек
1	ЦЕЛ Цельномолочный цех	План			Диф		Диф							
		Факт			Диф		Диф							
2	ЦЕЛ.11.01 Насос центробежный Г2-ОПД инв.4929	План	2						ТР					ТО
		Факт	ТО											
3	ЦЕЛ.11.02 Насос центробежный Г2-ОПД инв.4930	План	2						ТР					ТО
		Факт	ТО											
4	ЦЕЛ.11.03 Насос центробежный Г2-ОПД инв.4931	План	ТО			ТР					ТР			
		Факт	ТО			ТР								
5	ЦЕЛ.11.04 Насос центробежный Г2-ОПД инв.4936	План	ТО			ТР					ТР			
		Факт	ТО			ТР								
6	ЦЕЛ.11.06 Насос центробежный Г2-ОПД инв.6633	План				ТР						ТР		
		Факт				ТР								
7	ЦЕЛ.11.06 Насос центробежный Я9-ОНЦ-2 инв. 6226	План				ТР						ТР		
		Факт				ТР								
8	ЦЕЛ.11.07 Насос центробежный Я9-ОНЦ-2 инв. 6228	План				ТР						ТР		
		Факт				ТР								
9	ЦЕЛ.11.08 Насос центробежный Я9-ОНЦ-1 инв. 6491	План					2						ТР	
		Факт					2							
10	ЦЕЛ.11.09 Насос центробежный Г2-ОПВ инв.7266	План					ТР							
		Факт					ТР							
11	ЦЕЛ.11.10 Насос центробежный Pristan FPE 3632/175A инв.7424	План					ТО					ТР		
		Факт					ТО							
12	ЦЕЛ.11.11 Насос центробежный Pristan FPE 3632/175A инв.7426	План				ТО					ТР			
		Факт				ТО								
13	ЦЕЛ.11.12 Насос возврата молока Sponasz GA-14 инв.8092	План					ТО					ТР		
		Факт					ТО							
14	ЦЕЛ.11.13 Насос отжима сыворотки Sponasz GA-14 инв.8093	План					ТО					ТР		
		Факт					ТО							

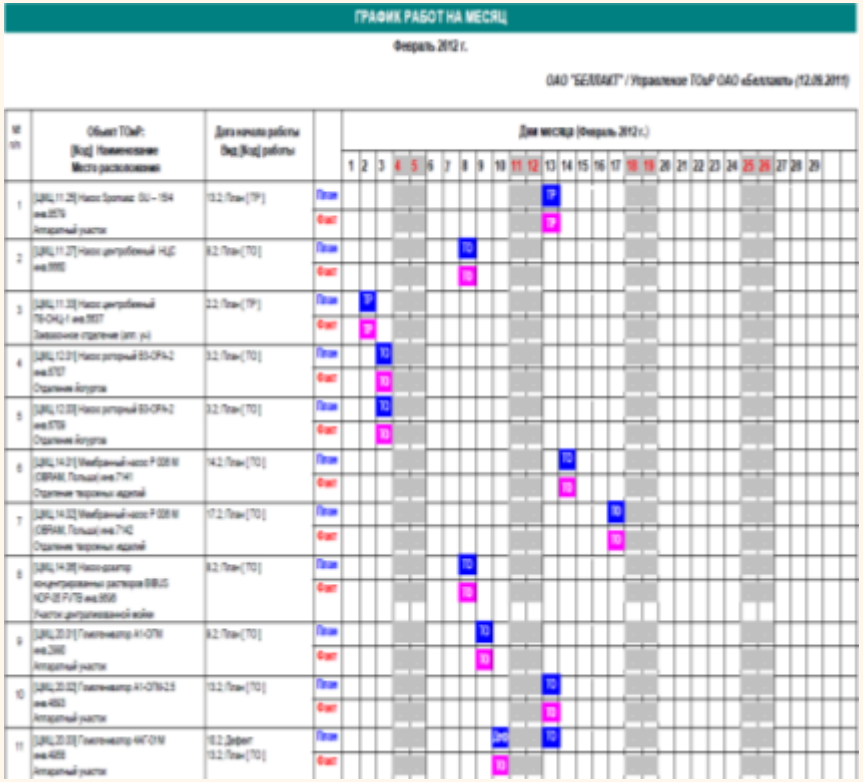


ГРАФИК РАБОТ НА МЕСЯЦ

Февраль 2012 г.

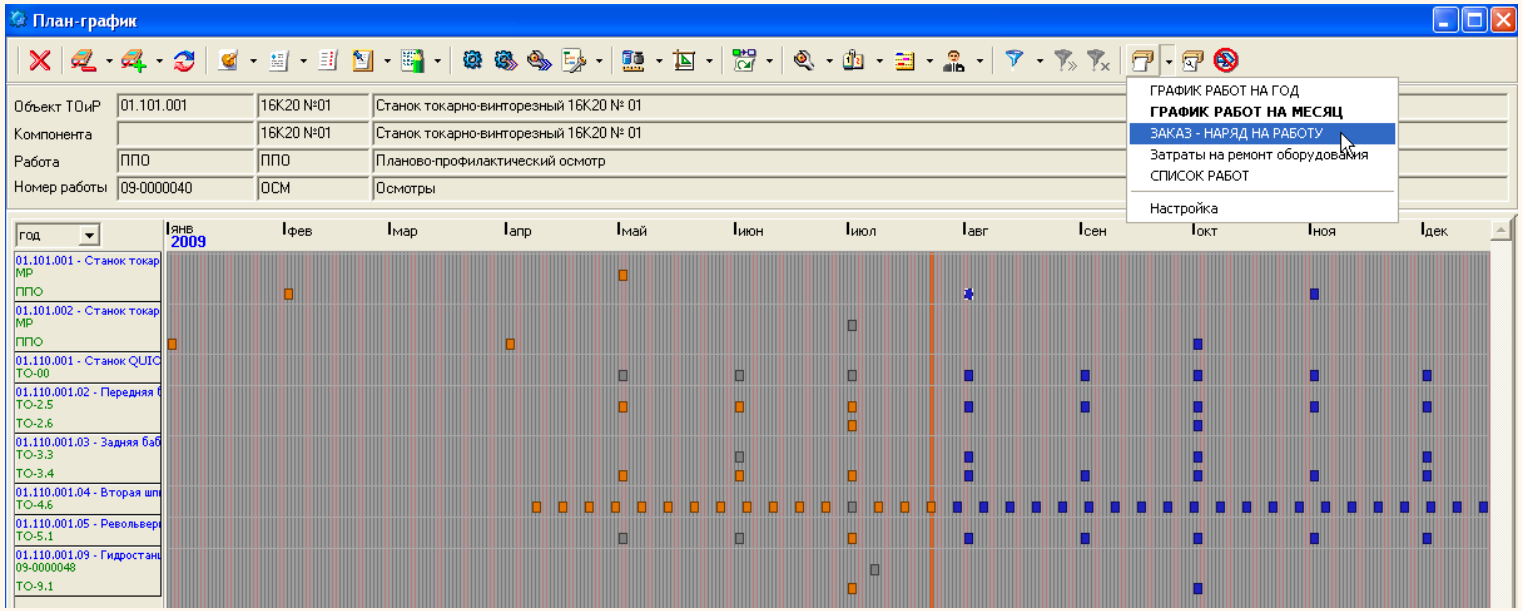
ОАО "БЕЛОКАК" / Управление ТОиР ОАО «Белокаль» (12.08.2011)

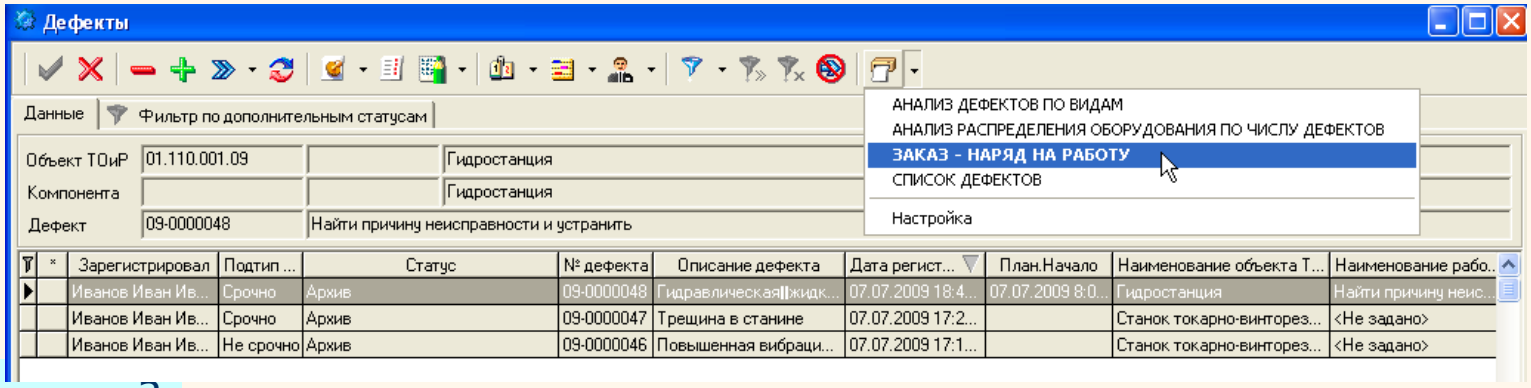
№ п/п	Объект ТОиР: [Код] Наименование Место расположения	Дата начала работы Вид [Код] работы		Дни месяца (Февраль 2012 г.)																												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	[ЦЕЛ.11.20] Насос Sponasz GA – 154 инв.8576 Аппаратный участок	13.2 / План [ТР]	План													ТР																
			Факт													ТР																
2	[ЦЕЛ.11.27] Насос центробежный НЦС инв.8990	8.2 / План [ТО]	План								ТО																					
			Факт								ТО																					
3	[ЦЕЛ.11.32] Насос центробежный Я9-ОНЦ-1 инв.9507 Заводское отделение (отг. ж)	2.2 / План [ТР]	План		ТР																											
			Факт		ТР																											
4	[ЦЕЛ.12.01] Насос ротерный 80-ОРН-2 инв.8707 Отделение Аргуна	3.2 / План [ТО]	План			ТО																										
			Факт			ТО																										
5	[ЦЕЛ.12.02] Насос ротерный 80-ОРН-2 инв.8709 Отделение Аргуна	3.2 / План [ТО]	План			ТО																										
			Факт			ТО																										
6	[ЦЕЛ.14.21] Мембранный насос P 008 M (ОВРАМ, Польша) инв.7141 Отделение творожных изделий	14.2 / План [ТО]	План														ТО															
			Факт														ТО															
7	[ЦЕЛ.14.22] Мембранный насос P 008 M (ОВРАМ, Польша) инв.7142 Отделение творожных изделий	17.2 / План [ТО]	План																		ТО											
			Факт																		ТО											
8	[ЦЕЛ.14.28] Насос-дозатор концентрированных растворов BBLG NOP-BI F/TS инв.8958 Участок централизованной мойки	8.2 / План [ТО]	План								ТО																					
			Факт								ТО																					
9	[ЦЕЛ.20.01] Гомогенизатор A1-OTN инв.3360 Аппаратный участок	9.2 / План [ТО]	План									ТО																				
			Факт									ТО																				
10	[ЦЕЛ.20.02] Гомогенизатор A1-OTN-2.5 инв.4803 Аппаратный участок	13.2 / План [ТО]	План													ТО																
			Факт													ТО																
11	[ЦЕЛ.20.03] Гомогенизатор AHT-OTN инв.4808 Аппаратный участок	10.2 Дефект 13.2 / План [ТО]	План										Диф			ТО																
			Факт										ТО																			

Как это выглядит ?

Планирование работ (план-график)

На основе графика плановых работ и работ по устранению дефектов выдается заказ-наряд на выполнение работ.





Как это выглядит ?

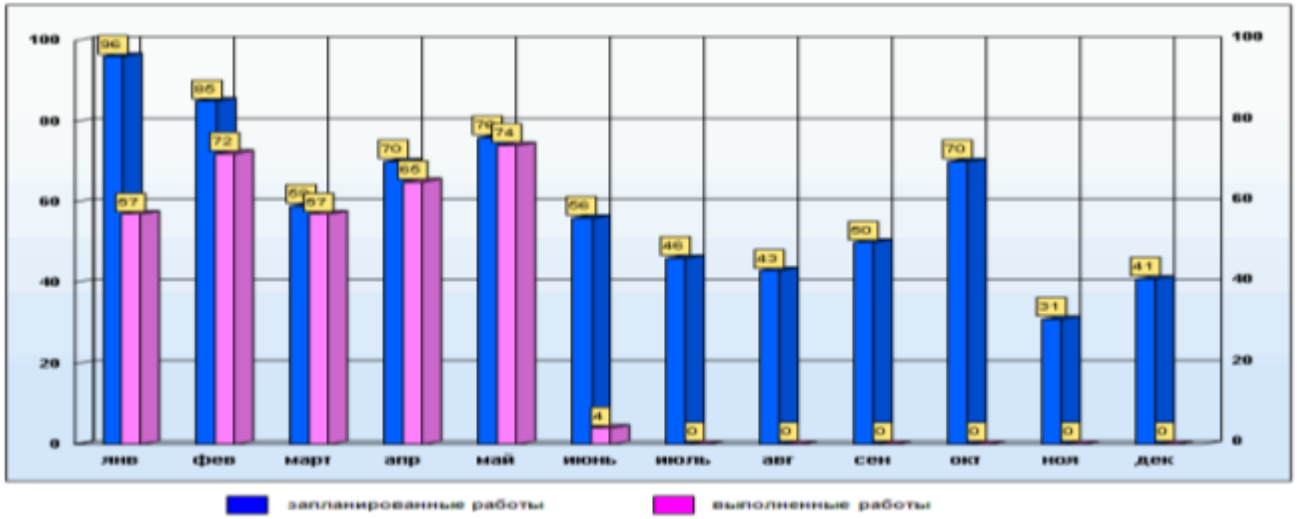
Планирование работ (план-график)

В отчете о запланированных и выполненных работах приводятся в виде диаграммы сводные данные по выполнению работ

ГОДОВОЙ ПЛАН-ГРАФИК РАБОТ

2012 год

Итого по отчету	2012 год												
	за год	янв	фев	март	апр	май	июнь	июль	авг	сен	окт	ноя	дек
Запланировано	723	96	85	59	70	76	56	46	43	50	70	31	41
Выполнено	329	57	72	57	65	74	4						



Как это выглядит ?

Анализ дефектов

Обнаруженные дефекты регистрируются в системе, затем планируется работа по их выполнению, и выполняется отчет по работе. В отчете могут быть указаны вид дефекта, его причина и последствия. Это позволяет не только контролировать своевременность устранения дефектов, но и проводить анализ повреждаемости оборудования.

ОТЧЁТ ПО ДЕФЕКТАМ ОБОРУДОВАНИЯ

Дата регистрации дефекта от 19.08.2003 до 19.08.2008

Северо-Западная ТЭЦ / Основные производственные фонды

№ п/п	Дисп. обозначение ТМ Наименование, обозн. экземпляра	Дата регистр.	Описание дефекта	№ дефекта. Работы по устранению	Дата план начало конец	Дата факт начало конец	Исполнитель работ	Выполненые работы	Характер повреждения
1	*Котло Турбинный Цех*								
1.1	21LCA31 AP001; Насос центробежный горизонтальный (NRN 100-20)	22.04.08 14:29	Мал зазор в шлицевом соединении карданного вала	08-0106113 Произвести регулировку.	23.04.08 00:00 23.04.08 18:00	23.04.08 10:50 23.04.08 10:50	Авдеев А.А. (КТС16)	Произведено смещение эл. двигателя в сторону подшипника №1, для увеличения зазора в шлицевом соединении (зазор 10 мм) Замер вибрации	
1.2	21HAG61 AP010; Насос центробежный горизонтальный (HPK-LE 100-250)	22.04.08 14:26	Мал зазор в шлицевом соединении карданного вала	08-0106112 Произвести регулировку зазороа	23.04.08 00:00 23.04.08 18:00	23.04.08 10:53 23.04.08 10:54	Авдеев А.А. (КТС16)	Произведено смещение эл. двигателя в сторону подшипника №1, для увеличения зазора в шлицевом соединении (зазор 10 мм) Замер вибрации	
1.3	21HAG11 AP010; Насос центробежный горизонтальный (HPH-200-316)	22.04.08 14:23	Мал зазор в шлицевом соединении карданного вала	08-0106111 Произвести регулировку зазоров	23.04.08 00:00 23.04.08 18:00	23.04.08 10:55 23.04.08 10:55	Авдеев А.А. (КТС16)	Произведено смещение эл. двигателя в сторону подшипника №1, для увеличения зазора в шлицевом соединении (зазор 10 мм) Замер вибрации	
1.4	10MAG11 BB001; Конденсатор (---)	21.04.08 15:51	Свищ по сварному шву в месте врезки рециркуляции КЭН 2-ой ступени (10LCA35AA001) в конденсатор.	08-0106102 Произвести заварку свища.	22.04.08 08:00 23.04.08 18:00				
1.5	20LCQ11 BB001; Сепаратор непрерывной продувки (СП-1,5У)	21.04.08 06:12	Течь из под изоляции	08-0106094 Снять изоляцию.	21.04.08 08:00 22.04.08 18:00				
1.6	20LBG32 AA001; Задвижки	21.04.08 06:10	Парение из под изоляции со потока	08-0106093 Снять изоляцию.	21.04.08 08:00 22.04.08 18:00				
			к в ении	08-0106092 Произвести ревизию.	21.04.08 08:00 30.09.08 18:00				
			изия	08-0106070 Произвести замену холодильников ПОТ.	21.04.08 08:00 25.04.08 18:00				
			м со дшипника.	08-0106064 Произвести ревизию.	18.04.08 08:00 25.04.08 18:00				
				08-0106044 Произвести замену стёкл (слюды).	16.04.08 08:00 30.04.08 18:00	16.04.08 12:53 16.04.08 12:55	Малютин В.В. (КТС17)		

Ведение данных по анализу дефектов

(Получение информации из базы данных в виде распечаток)

TRIM System

1

Примеры показателей (причины дефектов)

Данные, накопленные в электронном Журнале дефектов, позволяют провести анализ видов, причин и последствий дефектов и отказов, и представить результаты анализа в наглядном виде.

Включение на закоротку						
1	14.20.11 Мотор главный универсальной машины UM/SK 211-MO102	19.05.09 15:12	09-0000029 Течь масла из-под кожуха стопорного клапана по газу.	10.02.09 08:00 12.02.09 18:00	11.02.09 10:00 11.02.09 20:00	Производство
2	71.11.01 1-AHU-S1/E1	23.03.09 13:18	09-0000004 Проверка дерева ТМ	23.03.09 08:00 24.03.09 18:00	23.03.09 10:06 23.03.09 17:30	Служба эксплуатации
Высокотемпературная коррозия						
1	10.00.00 Производство	10.04.09 14:47	09-0000009 Проверка 4 уровня	15.01.09 08:00 17.01.09 18:00	16.01.09 11:00 16.01.09 12:10	Производство
2	11.20.20 Bizerba floor scale №2	30.06.09 10:14	09-0000058 Проверка отчета №2	11.06.09 08:00 11.06.09 18:00	11.06.09 08:00 11.06.09 18:00	Производство
Высокотемпературная наруж.коррозия						
1	11.10.10 Разрезное устройство	25.12.08 10:50	08-0000003 kiyfliyfdliydfuyldyldyifd	08.01.09 08:00 10.01.09 18:00	09.01.09 10:00 09.01.09 10:30	Производство
Износ подшипниковых узлов						
1	11.20.10 Bizerba floor scale №1	27.03.09 23:06	09-0000005 Сильное задымлениеюСильная течь. Сильное искрение	27.03.09 08:00 31.03.09 18:00	30.03.09 08:30 31.03.09 20:30	Производство
Сильная течь						
1	11.10.00 Оборудование растарочного цеха	11.05.09 21:52	09-0000019 Течь по сварке в месте врезки дроссельной шайбы на дренажной линии отсоса ПВС от встроенного пучка	12.03.09 08:00 12.03.09 18:00	12.03.09 18:00 12.03.09 20:00	Производство

Распределение дефектов по справочнику "Непосредственная причина дефекта"

_Не заполнено	16	69,6%
Включение на закоротку	2	8,7%
Высокотемпературная коррозия	2	8,7%
Высокотемпературная наруж.коррозия	1	4,3%
Износ подшипниковых узлов	1	4,3%
Сильная течь	1	4,3%
Всего:	23	100,0%

Что мы предлагаем ?

Планирование и учет расходования ресурсов (трудозатраты, запчасти)

Исходя из плана-графика работ, на основе плановых значений расхода ресурсов рассчитывается потребность на план, и составляются заявки на приобретение запчастей и материалов.

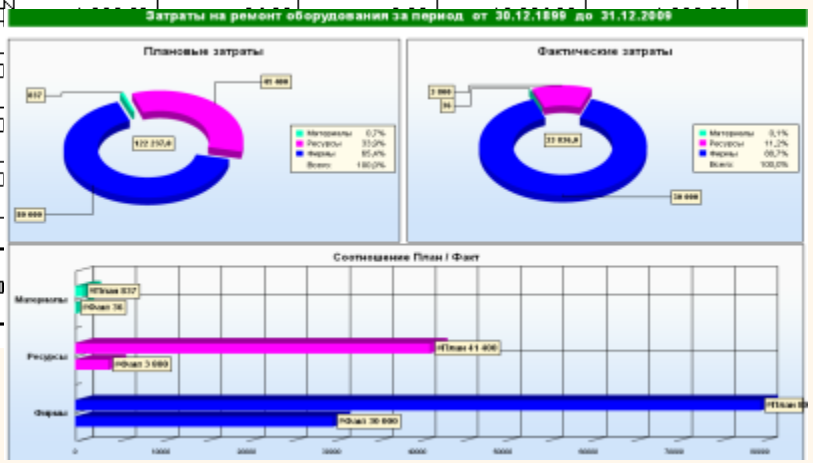
Фактические значения затраченных ресурсов указываются в отчетах по работам, и это дает возможность учета израсходованных ресурсов в натуральном и денежном выражении.

Затраты на ремонт оборудования

За период : с 30.12.1899 по 31.12.2009

Организация : ОАО "Звезда" / Основные производственные фонды

№	Код ТМ Наименование ТМ	Кол-во работ	Затраты (руб)						Всего затраты	
			Сторонние фирмы		Ресурсы		Материалы			
			План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт
1	[01.110.001] Станок QUICK TURN NEXUS №1	8	80 000,00	30 000,00					80 000,00	30 000,00
2	[01.110.001.02] Передняя бабка	10			6 600,00				6 600,00	
3	[01.110.001.03] Задняя бабка	12			12 000,00					
4	[01.110.001.04] Вторая шпиндельная бабка и ось W	39			15 600,00					
5	[01.110.001.05] Револьверная головка и ось Y	8			6 400,00					
6	[01.110.001.09] Гидростанция	2			800,00					
	Итого по отчету	**79**	**80 000,00**	**30 000,00**	**41 400,00**					



Как это выглядит ?

Интеграция с другими системами (на примере сопряжения с 1С)

Конвертер 1С -- >TRIM

Импорт требований-накладных

Всего обработано : 40
добавлено : 35
автоматически сопоставлено : 0
не изменено : 5
помечено к удалению : 0
19.01.2008 21:15 Старт обработки групп и подгрупп МТР
19.01.2008 21:15 Финиш обработки групп и подгрупп МТР
Всего обработано : 64
добавлено : 64
обновлено : 0
помечено к удалению: 0

Соответствие БД 1С и ТРИМ

Соответствие складов | Соответствие единиц учета | Сопоставление МТР по каталожному номеру | Сопоставление МТР по наименованию

Поля БД 1С — Кол-во записей 40

Код ед. учета в 1С	Обозначение	Наим. ед
003	Гкал	Гкал
744	%	Процент
001	амп	ампула
870	ампул	Ампула
873	бал	баллон
616	боб	Бобина
868	бут	бутылка
163	г	Грамм
813	ед	единица
642	ед	Единица
657	изд	Изделие

Поля БД ТРИМ — Кол-во записей 17

Поля БД 1С — Кол-во записей 28

Код склада в 1С	Обозначение	Наименование склада	Код род
000000002	000000002	Центральный офис	
000000016	000000016	Филиал-субсклад цеха электр	0000000
000000011	000000011	Филиал-субсклад цеха по пр	0000000

Поля БД ТРИМ — Кол-во записей 3

Код из 1С	Обозначение	Наименование скла
	МТС	Ф-Склад МТС
	РМЦ	Склад РМЦ
	ЗПС	Склад ЗПС

Поля БД 1С — Обновить данные — Кол-во записей 352

Код МТР в 1С	Каталог. номер	Наим. МТР
02424	02424	Автомат.выкл.АП 50Б 3МТ 50А
02417	02417	Автомат.выкл.АП 50 3МТ 10А
02419	02419	Автомат.выкл.АП 50 3МТ 6,3А
02427	02427	Автомат.выключатель ВА-57-39
02429	02429	Адаптер АПС-78
02430	02430	Адаптер АПС79
01043	01043	Аккумулятор-75А
00893	00893	Аппарат высокого давления К
01666	01666	Батарейка
01688	01688	Блок питания ПК 300W

Наименование МТР | а | Поиск

Поля БД ТРИМ

Код из 1С	Катал. ном	Наим. МТР	Анг. наим.
	02429	Эл. розетка 1-ная	
	02429	Эл.розетка 1-ная	

Установить связь | Удалить связь
Копировать наим. в английское | Удалить английское наим.

28.02.2008 12:50:21 Старт сеанса работы конвертера
Конвертер запущен. Строка запуска: "C:\Конвертер 1С-ТРИМ\conv_1c.exe"
Открыта БД ТРИМ "Trim_Converter". Пользователь "Trim_Converter"
Версия БД ТРИМ "Trim_Converter": 3.7.199.
Версия конвертера: 3.78.1.7
28.02.2008 12:53:20 Выбран режим:"Настройка складов и единиц учета"
Ед. учета "Бутылка" сопоставлена с ед. учета из 1С "бутылка (868)"

Справка | Просмотр буферных таблиц 1С | Подтверждение | Далее --> | Выход

Как это выглядит ?

Эффект внедрения ЕАМ-системы на примере СЗ ТЭЦ

- Оперативное управление выполнением ремонтных работ (как плановых, так и работ по устранению дефектов). *Годовые планы ППР доводятся до цехов в электронном виде. Отчет по выполнению работ делают мастера цехов на своих рабочих местах в системе TRIM.*
- Уход от ведения бумажных журналов. *На СЗ ТЭЦ электронный журнал дефектов в основных цехах ведется с 2002 года. С 2007 года на ведение журнала дефектов в ЕАМ-системе перешли все цеха. Журнал заявок на вывод оборудования в ремонт также ведется только в электронном виде.*
- Повышение оперативности взаимодействия персонала как внутри одного цеха, так и при взаимодействии цехов и подрядных организаций, прозрачность процесса
- Уменьшение рутинной работы. *Система ЕАМ предоставляет средства для формирования нарядов, актов дефектации и актов выполненных работ, а также различных итоговых и аналитических отчетов*
- Проведение паспортизации оборудования станции как основа для применения информационной системы технического менеджмента. *В базе данных содержатся сведения по более чем 25 тыс единиц оборудования*
- Повышение удобства работы с технической документацией. *В электронном архиве системы накоплено более 20 тыс страниц документов (технические решения, паспорта, чертежи, схемы и т.п.)*
- Эффективное управление надежностью на основе статистического анализа дефектов и причин их возникновения. *Накопленная статистика (более 8,5 тыс записей в журнале дефектов) дает обширный материал для анализа повреждаемости.*
- Уменьшение простоев оборудования.

Состояние и перспективы использования EAM-систем

Сегодня:

Сегодня EAM-системы в основном используются как удобный инструмент планирования и оперативного управления процессами ТОиР.

Богатейшие возможности анализа, которые могут дать EAM-системы, остаются востребованными в значительно меньшей степени.

Перспективы:

Автоматизированный расчет ключевых показателей эффективности на основе данных из БД EAM- системы,

Интеграция EAM-системы с системой качества. Мониторинг показателей эффективности, составление мероприятий по их улучшению, контроль исполнения этих мероприятий.

Более тесная интеграция с системами диагностики и АСУ ТП. Расчет индексов состояния оборудования и их использование при планировании ТОиР.

Использование данных из EAM-системы для изменения стратегии ТОиР (в том числе переход на стратегию RCM, включающую ТОиР с учетом состояния оборудования).

Заключение

Применение информационных технологий
в управлении основными фондами
прошло долгий путь
от «редкой зарубежной игрушки»
до реально используемого
на сотнях российских предприятий
инструмента управления процессами ТОиР

И от применения АСУ ТОиР
уже не спрятаться..

Спасибо за внимание !

Кац Борис Арнольдович,

НПП «СпецТек»,

Ведущий специалист, к.т.н.,

e-mail: bkatz@spectec.ru

Web: www.itm.spb.ru www.trim.ru