



ДИСПЕТЧЕР
МОНИТОРИНГ ОБОРУДОВАНИЯ

продукт
компании



цифра

АИС «Диспетчер»

Модуль «Управление простоями»
Диагностика технического
состояния технологического
оборудования

Чуранов С.А.
Технический директор
ИЦ «Станкосервис» ГК «Цифра»

intechnology.ru

Управление простоями технологического оборудования

Один из путей повышения эффективности работы технологического оборудования – сокращение и предотвращение внеплановых простоев. В АИС Диспетчер эту задачу решает модуль «Управление простоями»



Предотвращение внеплановых простоев и увеличение срока службы оборудования за счет современных методов планирования ТОиР и контроля за выполнением работ

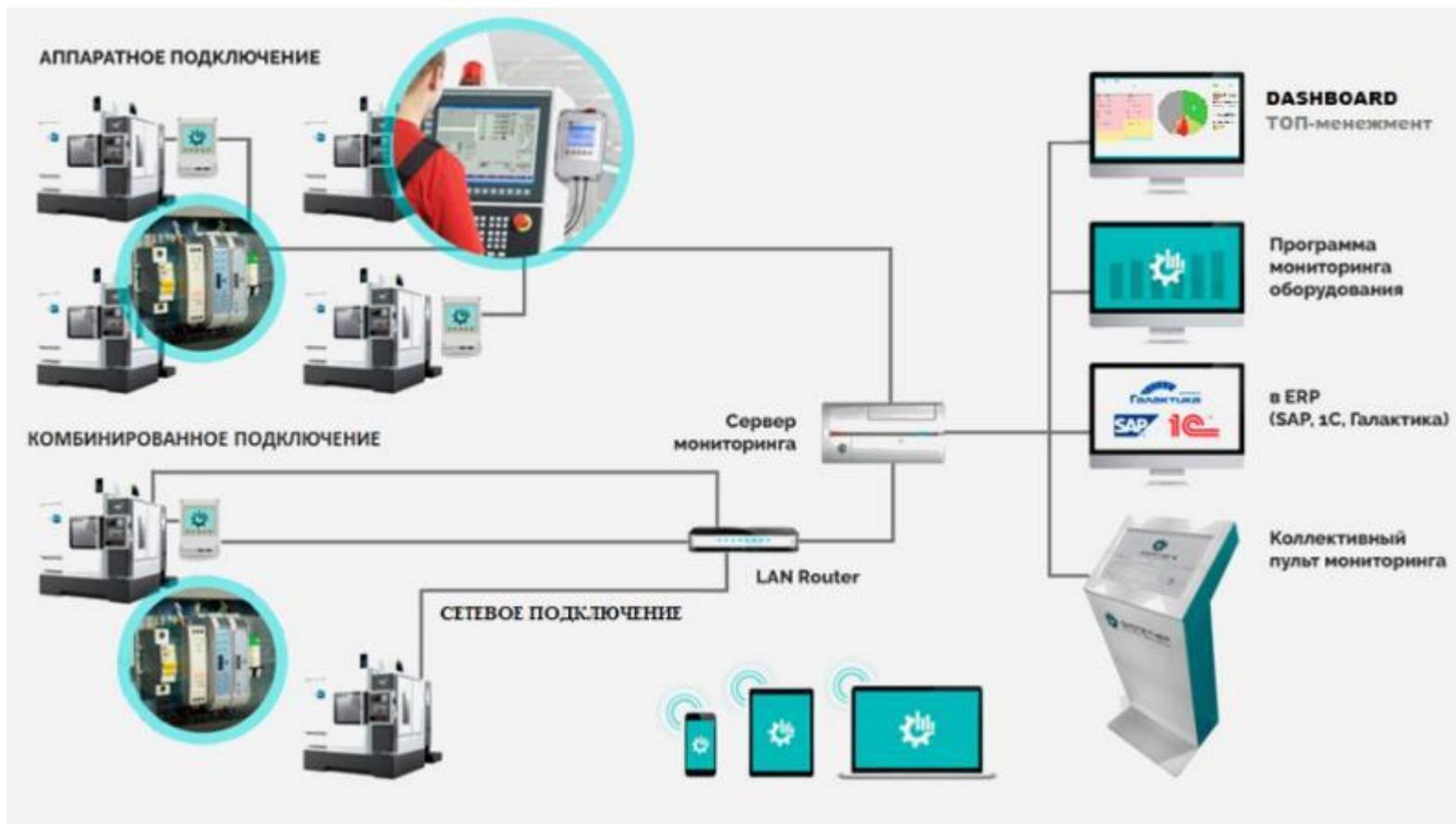
Сокращение продолжительности внеплановых простоев оборудования за счет правильно организованной диспетчеризации оборудования

Состав модуля «Управление простоями»



К подсистемам Диспетчеризация и ТОиР имеется возможность подключить весь парк промышленного оборудования на предприятии

Контроль состояний оборудования



Диспетчеризация сервисных служб

Главная задача: сокращение внеплановых простоев оборудования



Диспетчеризация сервисных служб

Журнал простоев и Журнал сервисной службы

Журнал простоев

Данный блок предназначен отображения журнала обоснованных и необоснованных простоев. Журнал формируется автоматически.

Фильтры

По подразделению Промтехэкспо

По оборудованию Vcenter ин.389

Время смены Дата 13.10.2015 Смена 1 смена

Произвольный период с 01.10.2015 по 14.10.2015

Статус заявки	Номер заявки	Приоритет	Дата заявки	Причина простоя	Оборудование	Подразделе...	Сервисна...
В работе	23	Обычная	01.10.2015 16:21:27	Ремонт станка	Vcenter ин.389	Цех ЧПУ	Цех ЧПУ \
Закрыта	12-17	Обычная	15.09.2015 11:50:56	Ремонт станка	16A20Ф3С39	Цех ЧПУ	Цех ЧПУ \
В работе	25	Обычная	14.10.2015 17:40:44	Ремонт станка	16A20Ф3С39	Цех ЧПУ	Цех ЧПУ \
Выполнена	18	Обычная	16.09.2015 16:09:27	Ремонт станка	1В340АМФ4	Цех ЧПУ	Цех ЧПУ \
Выполнена	20	Обычная	16.09.2015 18:13:56	Ремонт станка	1В340АМФ4	Цех ЧПУ	Цех ЧПУ \
В работе	24	Срочная	13.10.2015 11:49:27	Ремонт станка	1В340АМФ4	Цех ЧПУ	Цех ЧПУ \
Ожидание	26	Обычная	14.10.2015 17:41:54	Ремонт станка	1В340АМФ4	Цех ЧПУ	Цех ЧПУ \

Журнал сервисных (ремонтных) служб

Данный блок предназначен отображения журнала обоснованных и необоснованных простоев. Журнал формируется автоматически.

Фильтры

Сервисная служба Цех ЧПУ \ Участок механика

По подразделению Цех ЧПУ

По оборудованию Vcenter ин.389

Время смены Дата 16.09.2015 Смена 1 смена

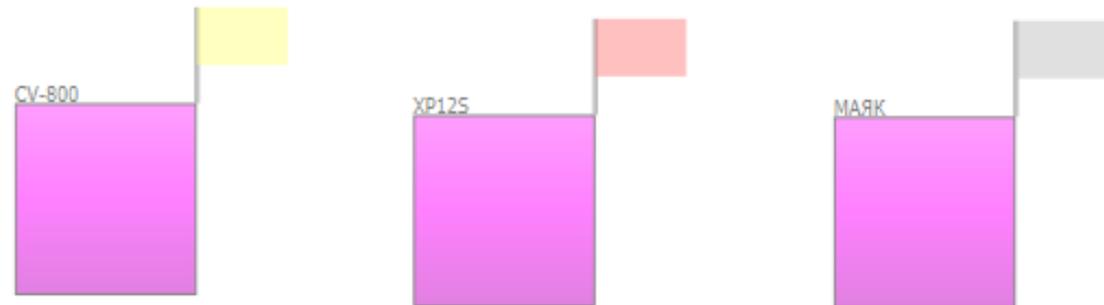
Произвольный период с 15.09.2015 по 16.09.2015

Применить фильтр

	Статус заявки	Номер заявки	Дата заявки	Сервис... служба	Подраздел...	Оборудова...	Причина простоя	ФИО исполни...	Прогноз (час)	Время прост...	Время запуска
...	Аннулир...	000013	14.09....	Цех ЧП...	Цех ЧПУ	1В340АМФ4	Ремонт станка	Механи...	20,00	19,99	15.09.2015 10...
▶	Закрыта	000016	15.09....	Цех ЧП...	Цех ЧПУ	1В340АМФ4	Ремонт станка	Механи...	1,00	0,48	15.09.2015 11...
...	Ожидание	000018	16.09....	Цех ЧП...	Цех ЧПУ	1В340АМФ4	Ремонт станка			0,16	-

Контроль выполнения работ

Статус	Описание	Ответственный
Ожидание	Заявка сформирована, но сервисная служба пока не приступила к устранению причины простоя	Руководитель службы, Ответственный за прием заявок
В работе	Причина простоя устраняется	Ремонтник
Остановлена	Работы по устранению причины приостановлены	Руководитель службы
Выполнена	Причина простоя устранена, станок запущен в работу	Руководитель службы
Завершена	Заявка считается завершенной после описания ее реализации	Руководитель службы



Контроль за работой персонала сервисных служб и использованных запасных частей

- Время работы специалистов фиксируется в Журнале сервисных служб на вкладке «Реализация». Программа считает время автоматически и имеется возможность ручной корректировки данных.
- Дополнительные работы специалистов не связанные с устранением простоя оборудования имеют статус «Текущая работа».
- Предусмотрен фактический учет движения запасных частей и материалов от момента от момента получения на складе до момента оформления расхода при выполнении заявки.

Основная информация | Реализация | Ремонтный случай

Специалисты

ФИО	Должность	Время начала	Время окончания	Продолж
Электриков Ива...	Электромеханик	26.10.2015 13:24...	26.10.2015 13:51...	0,44

+ Добавить... | < Изменить... | ✖ Удалить

Расходные материалы и комплектующие

Группа	Наименование	Номенклатурный но...	Количество
Электрические комплекту...	МЕВ	029993	1,00

+ Добавить... | < Изменить... | ✖ Удалить

0 | В работе
1 | ТО-4
2 | уборка

1 | Петров П.П.
Наладка
Начало в: 02:00

2 | Иванов И.И.
Ремонт
Начало в: 01:50 | Окончание в: 02:07

3 | Сидоров С.С.
ТО
Начало в: 01:15

Назад | ⬇ | 🔍 | ⬆ | ⬇ | Сброс | ⬆ | ⬆ | Ввод

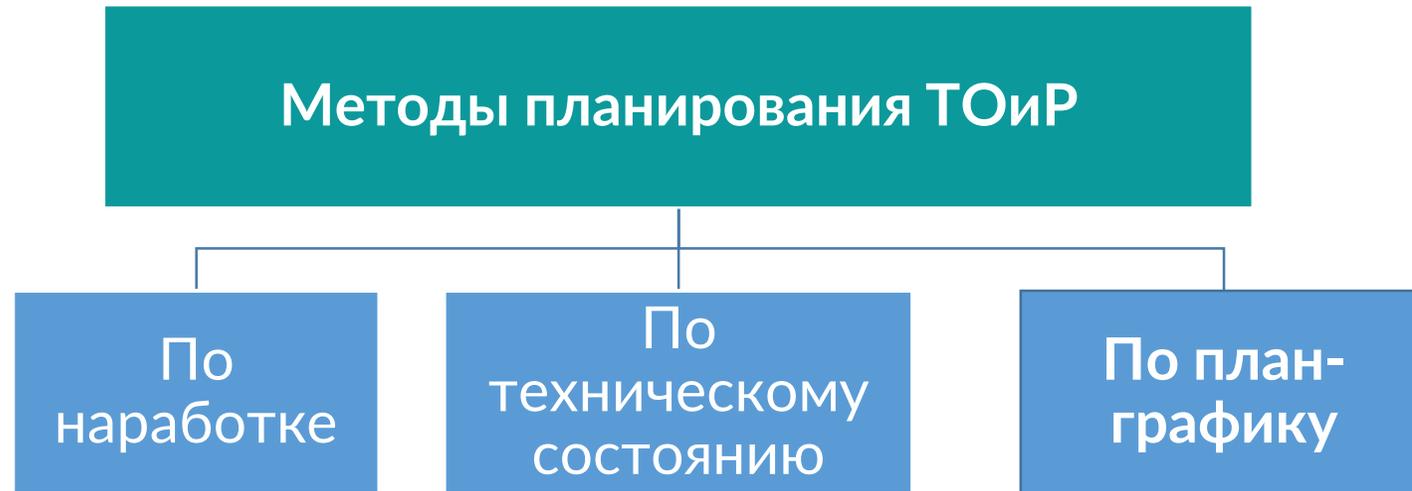
Описание и использование ремонтных случаев

Код
Типовой узел
Деталь (блок)
Код ошибки
Описание ошибки
Методика поиска
Методика ремонта
Причина неисправности
Неисправный элемент
Дополнительные материалы (фото, текст)
Характерный случай

Описание «Ремонтного случая» позволяет:

- ✓ Оказывать помощь ремонтникам по устранению неисправностей и повышать их квалификацию путем поиска аналогичного ремонтного случая.
- ✓ Классифицировать ремонтные случаи с целью прогнозирования неисправностей и составления планов ТОиР по состоянию.
- ✓ Документировать остановки станков по техническим причинам для составления заявок и отчетов для внутреннего и внешнего использования.

ТОиР - техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования, станков с ЧПУ



Особенности ТОиР современного технологического оборудования, станков с ЧПУ:

- ✓ Строгое выполнение технического обслуживания по регламентам изготовителя
- ✓ Контроль отклонений от установленных изготовителем режимов и параметров эксплуатации
- ✓ Различный подход к ТОиР для оборудования разных лет эксплуатации
- ✓ Требования проведения ТОиР по наработке и техническому состоянию с использованием методов предиктивной аналитики

Контроль ежедневного технического обслуживания

Клиент АИС Диспетчер (Версия: 2.0.5868.1953) от 25.01.2016 [Admin]

Журнал ведения работ по ТОиР

Журнал ведения работ по ТОиР предназначен для планирования работ по ТОиР и контроля за их выполнением

Плановые ТОиР | Ежедневные ТО

Подразделение: Предприятие
Оборудование: Все оборудование
Вид ТОиР: Все виды ТО
Период с: 21.01.2016 по: 27.01.2016

Оборудование/ТОиР	План (шт)	Факт (шт)	6			22.01.2016			23.01.2016			24.01.2016			25.01.2016		
			2 смена	3 смена	1 смена	2 смена	3 смена	1 смена	2 смена	3 смена	1 смена	2 смена	3 смена	1 смена	2 смена	3 смена	
ТБВ-10 №1																	
Ежедневное ТО (мин)	15	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	36,9	18,3	0,0	
ТБВ-10 №2																	
Ежедневное ТО (мин)	15	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	36,9	18,3	0,0	

[Свернуть все](#) [Развернуть все](#)

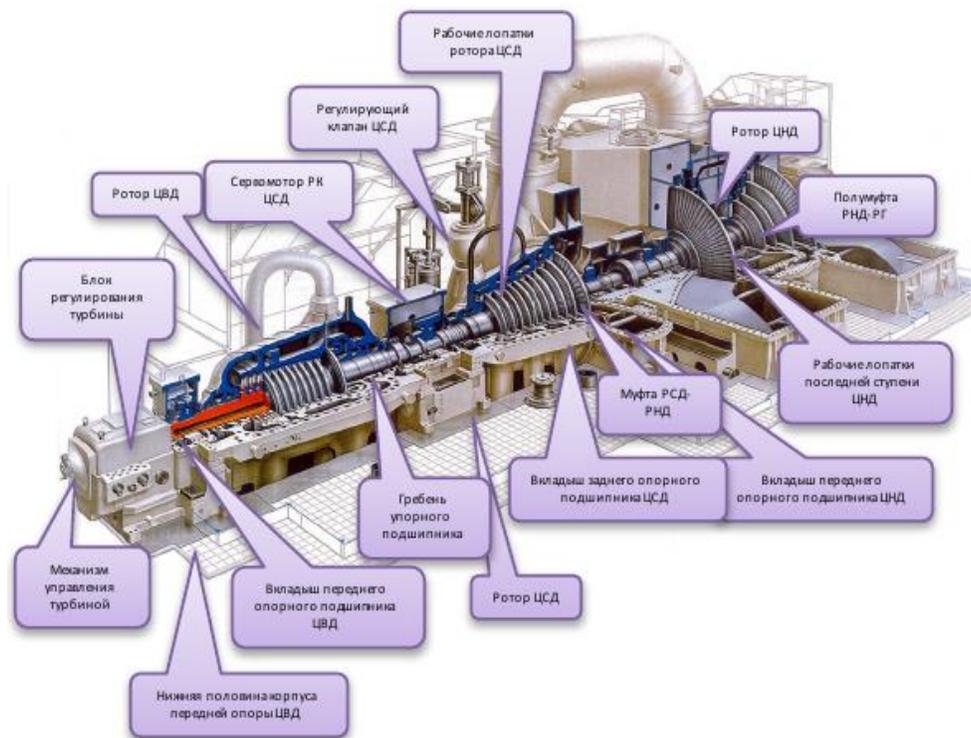
- В Журнале ведения работ по ТОиР ежедневно отмечается факт проведения ТО оператором.
- Указывается фактическое время проведения ежедневного ТО в минутах.
- Факт выполнения ТО фиксируется, если фактическая длительность проведения работ на оборудовании будет превышать плановое значение

Планирование по наработке оборудования



- ✓ Параметры наработки выражаются, в основном, в единицах времени – часах. Возможно измерения наработки в любых единицах: киловатт-часы, количество ударов пресса и другие.
- ✓ При составление плана ТОиР на месяц система выполняет прогноз наработки оборудования , на основании накопленных данных и графика работ.

Предиктивная аналитика промышленного оборудования



Программно-технический комплекс предиктивной аналитики «ПРАНА» компания «Ротек» для паровой турбины. Контролирует 500 параметров.

Система ЧПУ

Электропривода X, Y, Z, B, C

Измерительные системы

Главный привод

Смена инструмента

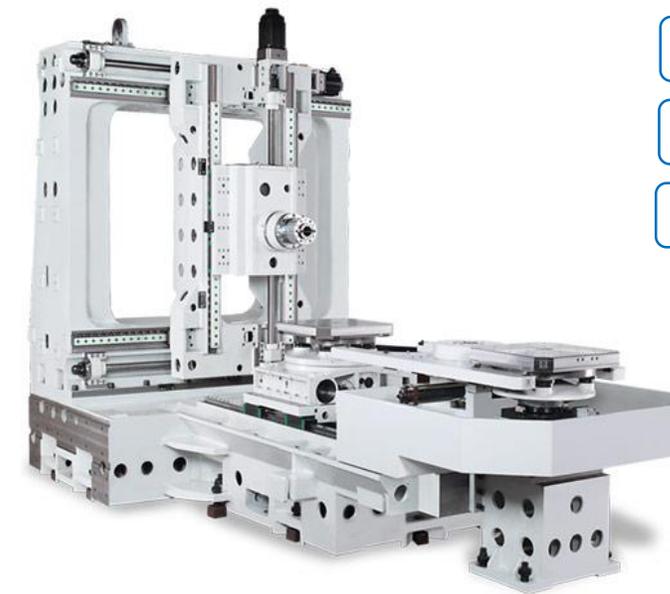
Точность вращения шпинделя

Точность линейной оси X, Y, Z...

Перпендикулярность осей

Точность круговой оси

Точность круговой оси



Система смазки

Система пневмо

Гидравлика

Электродвигатели

ШВП

Направляющие

Подшипники

Зубчатые ременные передачи

Муфты

Валы

Мониторинг технического состояния технологического оборудования



	Этапы технической диагностики	Решение задачи
1	Определение номенклатуры дефектов , которые представляют наибольшую опасность для функционирования оборудования.	Дефекты обнаруживаются при эксплуатации и в процессе диагностики оборудования
2	Определение объектов диагностики (узлов и деталей), соответствующих дефектам, . их диагностических признаков и параметров	Выбираются диагностические параметры, которые зависят от дефектов, а не от режимов работы, и позволяющие обнаруживать дефекты на стадии их зарождения.
3	Измерение диагностических параметров при помощи стационарных систем и переносных приборов.	Контроль диагностических параметров в сравнении со значениями: Норма, Предупреждение, Авария Определение сроков проведение ТОиР.

Объекты диагностики и диагностические параметры

Объекты диагностики: параметры точности

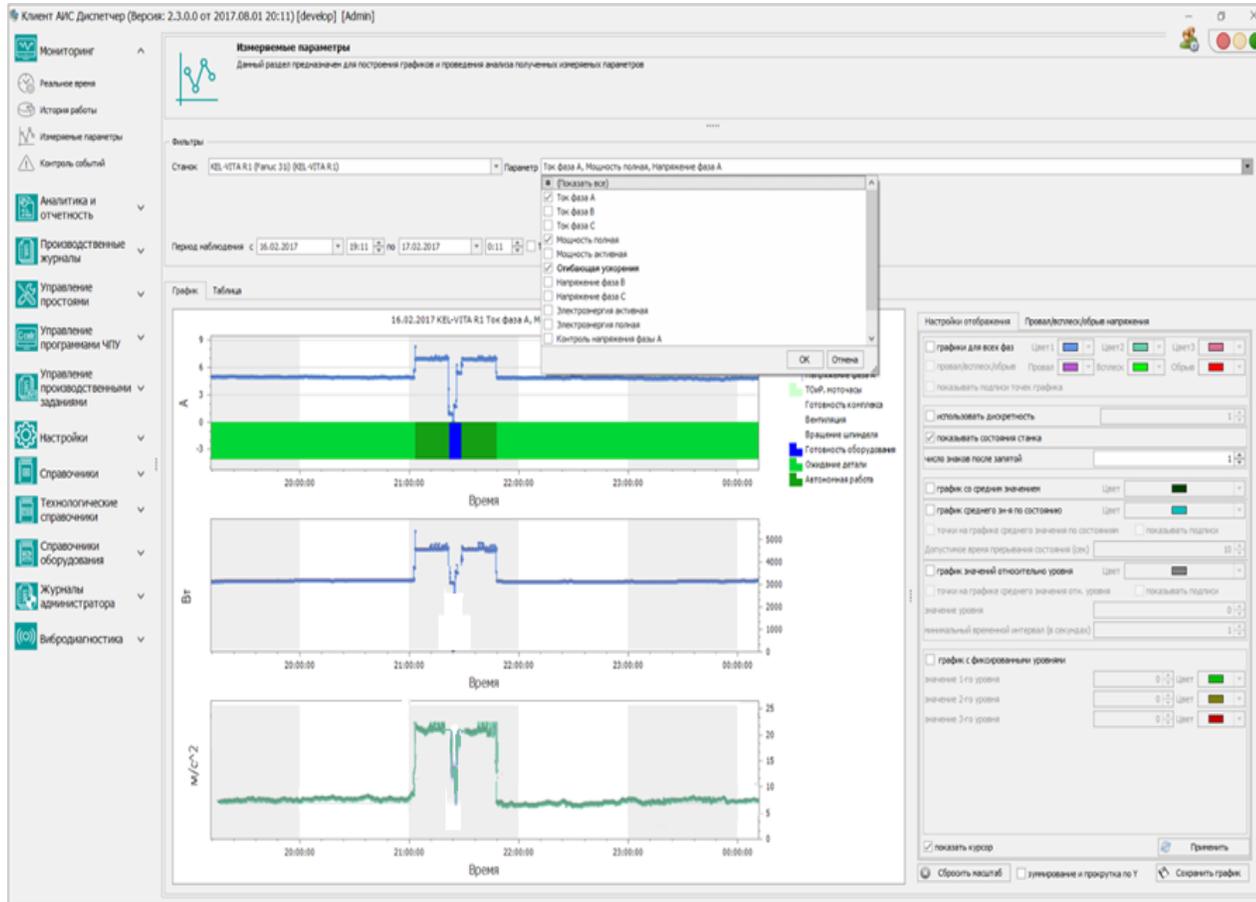


Объекты диагностики: узлы и детали



Объект диагностики		Метод измерения
Параметры точности		
1	Точность линейного позиционирования оси	Ballbar20
2	Прямолинейность перемещения вдоль оси	Ballbar20
3	Взаимная перпендикулярность оси	Ballbar20
4	Точность вращения шпинделя	Ballbar20
Узлы и детали		
10	Валы и шпиндели	VSE100, BC357
11	Подшипники	VSE100, BC357
12	Зубчатые передачи	VSE100, BC357
14	Муфты	VSE100, BC357
15	Электродвигатели	VSE100, BC357
16	Направляющие	Ballbar20
17	ШВП	Ballbar20
18	Привода	Ballbar20

Данные от УЧПУ и контроллеров



Измеряемые параметры

Основные

Нагрузка
 Счетчик деталей

Технические

Нагрузка на шпиндель
 Нагрузка на каждую ось
 Ток
 Мощность активная
 Мощность полная
 Напряжение фаза А, В, С

Технологические

Скорость шпинделя S
 Контурная подача F
 Корректор S%
 Корректор F%
 Корректор JOG%

Данные

Технологические

Имя (номер) УП
 Номер подпрограммы
 Текущий номер кадра
 Номер активного инструмента
 Номер корректора активного инструмента
 Позиция осей (до 6)

Технические

Код ошибки
 Текст ошибки
 Контроль аварийных сигналов и сообщений
 История действий оператора
 Контроль сигналов электроавтоматики

Общие

Суммарное время включения станка
 Суммарное время выполнения УП
 Версия ПО УЧПУ

Виброакустическая диагностика

Функции модуля вибродиагностики

Реальное время

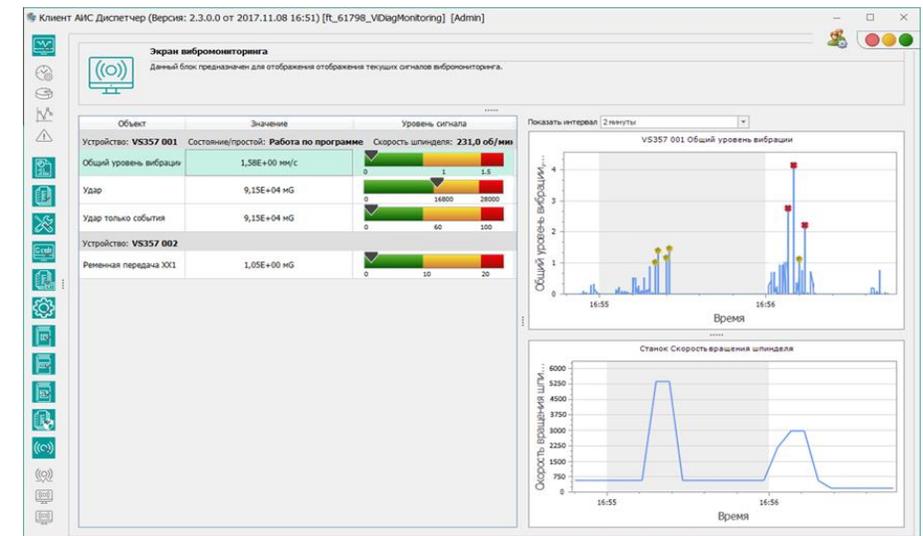
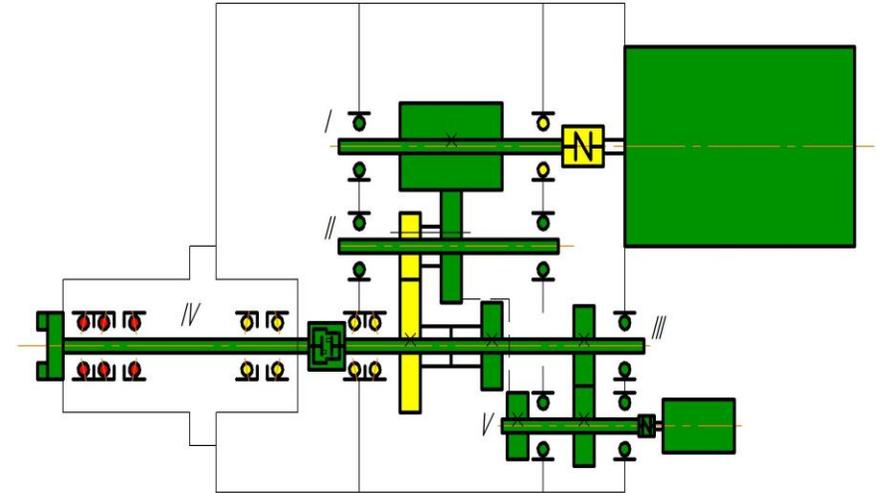
- ✓ Выявлять нарушения режимов обработки заготовки в процессе резания и столкновения подвижных узлов станка
- ✓ Формировать предупредительные или аварийные оповещения в виде сообщений в системе, E-mail или SMS.

Диагностика технического состояния станков

- ✓ Передавать данные о состоянии узлов станка (объектов диагностики) в систему ТОиР для формирования планов ремонтов по состоянию.

Аналитика и отчеты

- ✓ Хранить историю измерений диагностических параметров, и формировать требуемые аналитические отчеты.



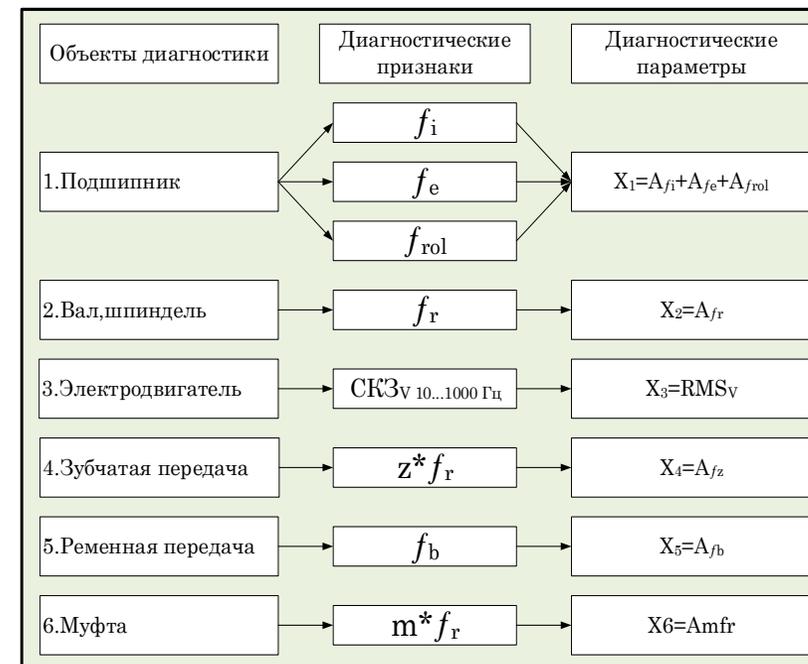
Виброакустическая диагностика

Функции модуля вибродиагностики

Подключаться к различным приборам вибродиагностики.
(Интерфейсы: TCP/IP, RS232, RS485. Протоколы: OPC сервер, Modbus TCP, RTU и другие).

Задавать объекты диагностики для контроля механических узлов и режимов работы станка. Для каждого объекта диагностики задаются диагностические признаки и параметры, а также допустимые уровни диагностических параметров: Предупреждение, Авария

Контролировать в реальном времени диагностические параметры объектов диагностики, сопоставлять их с другими техническими параметрами станка (обороты, нагрузка шпинделя и др.)



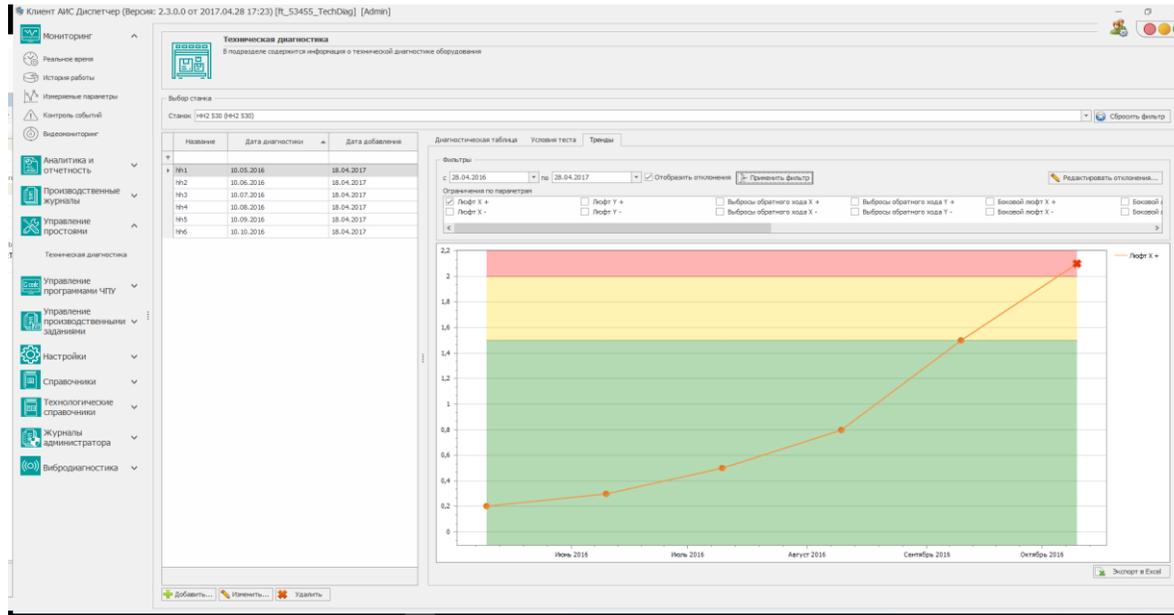
SKF	Швеция	
IFM	Германия	
Montronix	Германия	
Висом	Россия	
Диамех	Россия	
Ассоциация ВАСТ	Россия	
«Руднев - Шиляев»	Россия	

Контроль геометричности и точности позиционирования станков с ЧПУ

1. Контроль точности переносными приборами (электронные уровни, лазерные интерферометры, Renishaw QC20-W ballbar и др.)
2. Контроль точности в процессе работы
3. Контроль размеров деталей в привязке к конкретным станкам



Беспроводная система Renishaw QC20-W ballbar



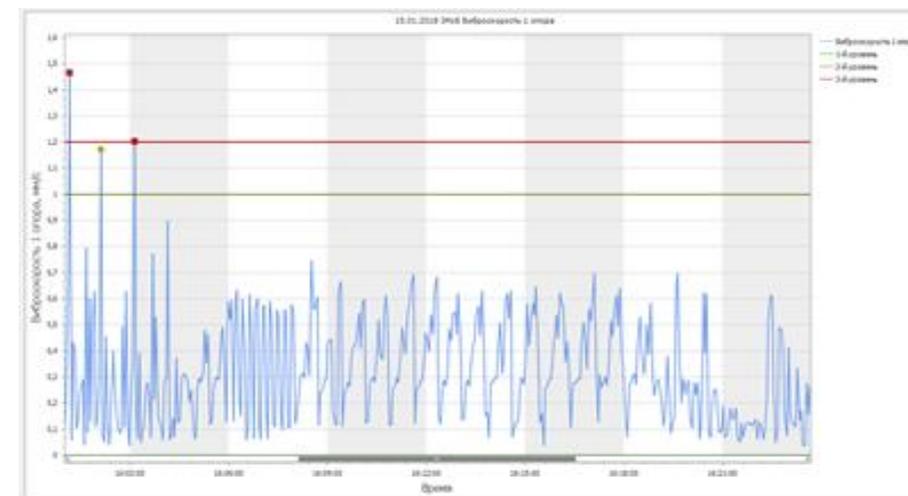
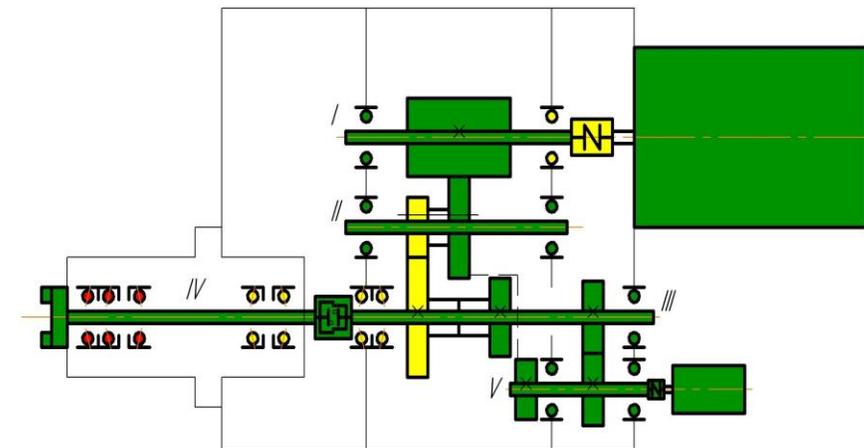
Данные после проведения измерения, вводятся в систему и систематизируются совместно с другими техническими данными для данного станка.

Строится тренд изменения точности и находится причина её изменения.

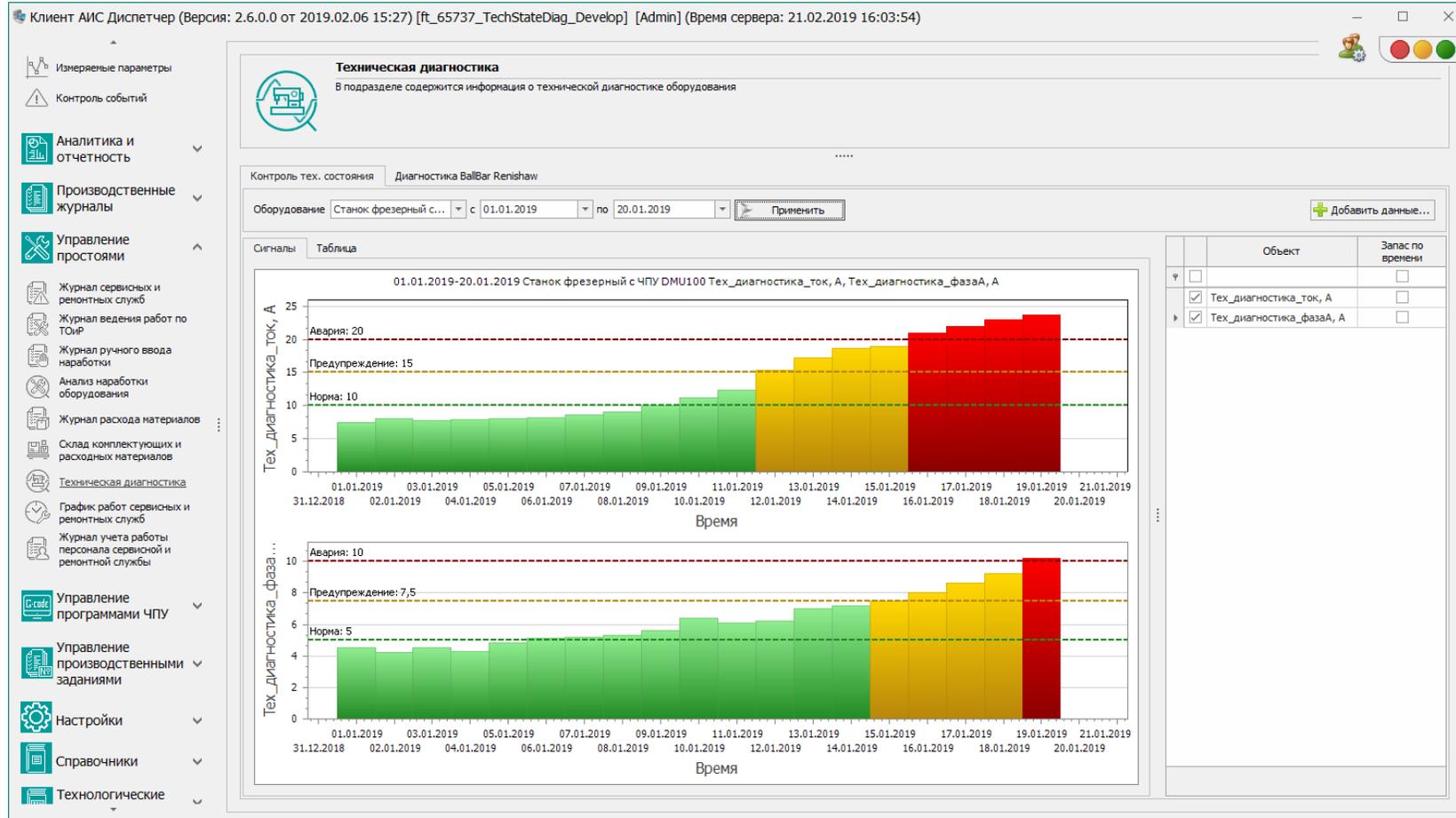
Автоматически в системе определяется и срок проведения работ по устранению выявленных погрешностей.

Отчеты по технической диагностике

Объекты диагностики	Параметры точности				Узлы и детали				
	1	2	3		10	11	12	25
Цех1									
Станок 1	1.02	3.02	+5	0	-1	+8	+21	+1	-6
Станок 2	+5	+7	31.01	0	-1	+8	+21	+1	-6
Станок 3	0	-1	+8	+21	+1	28.01			2.02
Станок 4	+5	-3	0	-1	+8	+21	+1	-6	0
Станок 5	1.02	+5	-3	28.01					
Станок 6	+5	-3	0	-1	+8	+21	+1	-6	0
Цех2									
Станок10					1.02		7.02		
Станок11	+11	28.01	+5	-3	0	7.02	+5	-3	0
Станок12	+5	-3	0	-1	+8	+21	+1	-6	0
Станок 13	+5	-3	0	-1	+8	+21	+1	-6	0
Станок 14	+5	-3	28.01				1.02		6.02

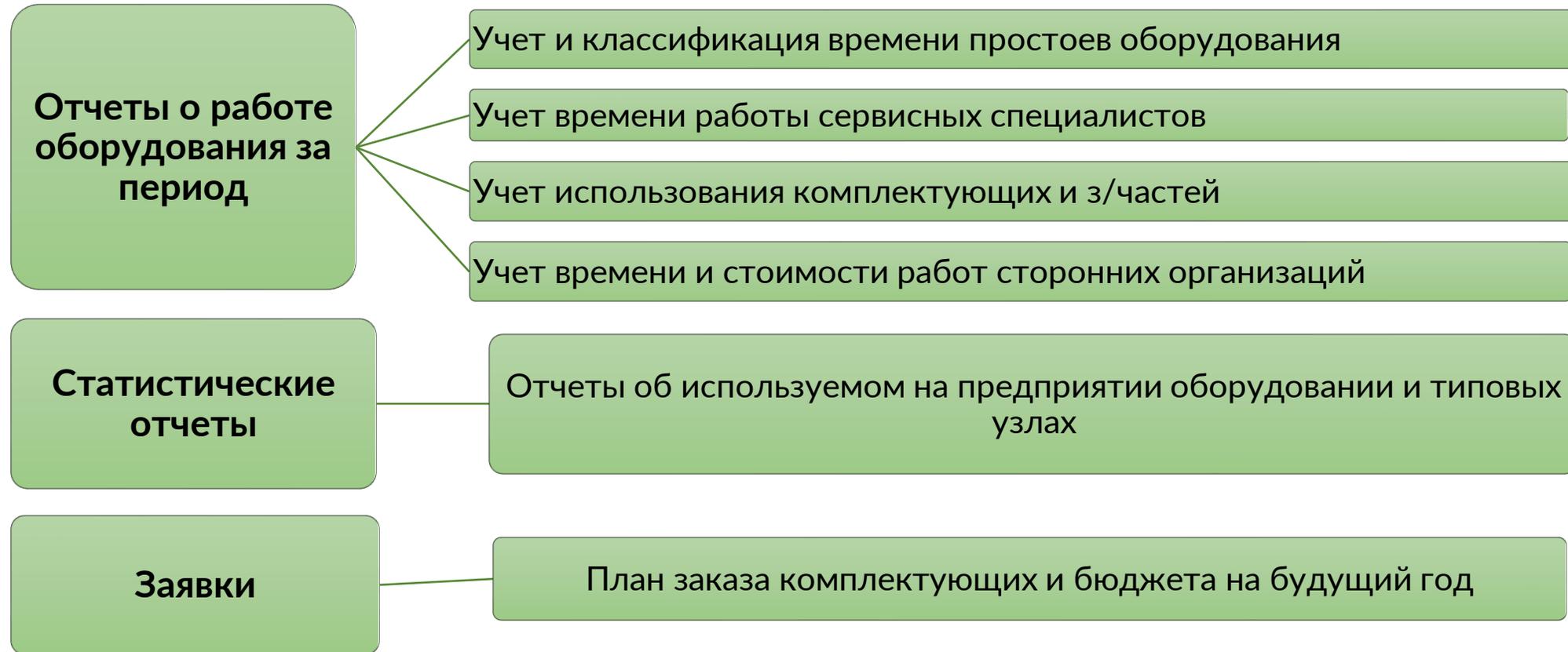


Отчеты по технической диагностике



Пример реализации отчета по динамике изменения технического состояния подшипников шпинделя.

Формирование отчетов, справок и вспомогательных документов



Отличительные особенности модуля «Управление простоями»

Небольшое время внедрения	Для начала работы требуется минимум информации и ее можно загрузить из таблиц Excel
Работа совместно с системой мониторинга	Получение данных в реальном времени значительно повышает эффективность модуля.
Планирование ТОиР с использованием методов применительно к конкретному оборудованию	Планирование ТОиР выполняется по наработке, план-графику, фактическому состоянию
Адаптация к требованиям российских предприятий	Учтены и будут учитываться в дальнейшем предложения и замечания руководителей технических служб российских предприятий

Отличительные особенности модуля «Управление простоями»

Небольшое время внедрения	Для начала работы требуется минимум информации и ее можно загрузить из таблиц Excel
Работа совместно с системой мониторинга	Получение данных в реальном времени значительно повышает эффективность модуля.
Планирование ТОиР с использованием методов применительно к конкретному оборудованию	Планирование ТОиР выполняется по наработке, план-графику, фактическому состоянию
Адаптация к требованиям российских предприятий	Учтены и будут учитываться в дальнейшем предложения и замечания руководителей технических служб российских предприятий

Оценка энергоэффективности технологического оборудования

В АИС «Диспетчер» имеется возможность для каждой единицы подключенного к системе оборудования выполнять в реальном времени контроль потребляемой активной и полной мощности трехфазной электрической сети, величин фазных напряжений и токов, а также качества питающего напряжения путем фиксации во времени всплесков, провалов и обрывов напряжения.

Ключевые показатели (КПЭ)	Цель показателя	Расчет
Показатели энергоэффективности оборудования		
Коэффициент потерь электроэнергии K_w	Оценка потерь электроэнергии в процессе производства	$K_w = W_{\text{произ}}/W_o$
Коэффициенты электропотребления по состояниям (простою) $K_{зс}$	Оценка потерь электроэнергии в зависимости от состояний оборудования	$K_{зс} = W_{\text{сост}}/W_o$
Коэффициент фактической энергоэффективности станка $K_{фэ}$	Оценка использования оборудования по мощности	$(W_{\text{произ}} - W_{\text{хх}}) / W_{\text{произ}}$
Коэффициент использования оборудования по мощности K_p	Оценка использования оборудования по мощности	$K_p = P / P_n$
Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Определяет потери из-за наличия в нагрузке реактивной составляющей.	$\cos \varphi$
Показатели энергоэффективности при изготовлении продукции		
Удельный расход электроэнергии (электроемкость) Эу	Оценка затрат оборудованием электроэнергии на единицу продукции	Эу
Коэффициент эффективности энергопотребления $K_{ээ}$	Оценка эффективности техпроцесса изготовления деталей по электропотреблению	$K_{ээ} = \text{Эуп}/\text{Эуф}$

Сделайте свое производство прозрачным и эффективным!

214014, Россия, Смоленск, ул. Исаковского, д. 28
119071, Россия, Москва, Ленинский пр., д.15А

(495) 119-74-90
intechnology.ru



ДИСПЕТЧЕР
МОНИТОРИНГ ОБОРУДОВАНИЯ