

# Проекты и решения задачи Управления активами и ТОиР

**ООО «ФСУ»**

Данилов Олег Евгеньевич, технический директор

+7 (495) 269-22-73, [do@fedsu.ru](mailto:do@fedsu.ru)

10.11.2020

Российская инжиниринговая и консалтинговая компания, оказывающая услуги промышленным предприятиям по развитию систем управления ТОиР (техническим обслуживанием и ремонтом) оборудования

Основные услуги :

1. Аудит системы управления активами на соответствие ГОСТ и ISO, рекомендации по развитию системы, ТЭО реализации проекта изменений
2. Технический аудит предприятия, анализ фактического состояния оборудования,
3. Подбор оптимального оборудования для проекта строительства
4. Корректировка перечня основных средств, амортизации
5. Создание баз данных производственного оборудования
6. Разработка нормативов на ТОиР оборудования
7. Подготовка регламентов, бизнес-процессов управления ТОиР
8. Внедрение АСУ ТОиР (в части методологии и баз данных)
9. Комплекс моделирования активов «КАСКАД»

Выполнено свыше **140 проектов**, база знаний по 520 предприятиям

Эксперт компании является членом Технического комитета **ISO TK-251** Asset management от России

Резидент «**Научного парка МГУ**»

Курс "Управление промышленными активами EAM" в **НИТУ МИСиС**, Кафедра Бизнес-информатики и систем управления производством. 70 студентов

Программа КАСКАД внесена в **Реестр российского ПО**



Научный парк  
МГУ



Выполнено более 140 проектов для предприятий основных капиталоемких отраслей: энергетика, нефтехимия, металлургия, транспорт, машиностроение, горная, ЖКХ

## Создание базы данных и разработка нормативов для основного и вспомогательного технологического оборудования



## Разработка методологии (НМД, справочники, положения, стандарты, описание процессов) по ТОиР



## Аудит системы управления ТОиР



## Автоматизация ТОиР



## Эффекты от реализации проектов – окупаемость до 1,5 года

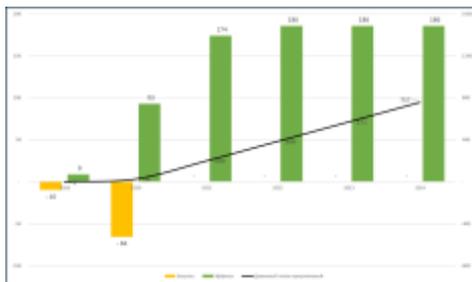
### 1. уменьшение существующих затрат и потерь:

- |   |               |
|---|---------------|
| 1. потери от плановых простоев оборудования<br>(увеличение доступности и производительности оборудования) | 10%           |
| 2. потери от неплановых простоев (отказы и аварии)  | 30%           |
| 3. затраты на ТОиР собственными силами и подрядчиками   | 15%           |
| 4. затраты на закупку материалов и запчастей для ТОиР   | 20%           |
| 5. снижение налоговых рисков по основным средствам  | 1..10 млн руб |

### 2. увеличение результативности мероприятий по ТОиР:

- |   |     |
|---|-----|
| 1. увеличение срока эксплуатации оборудования                                       | 15% |
| 2. исключение избыточных и нерезультативных работ по ТОиР                           | 20% |
| 3. увеличение производительности труда ремонтного персонала                         | 20% |
| 4. получение премии сервисного провайдера<br>за увеличение доступности оборудования | 10% |

Ставка (15% в год) на квартал	3,75%
Денежный поток (CF), млн.руб.	757
Денежный поток (CF) кумулятивный, млн.руб.	
Дисконтированный денежный поток, млн.руб.	437
Чистый дисконтированный доход (NPV), млн.руб.	4 118
Внутренняя норма доходности (IRR), %	233%
Срок окупаемости (PP), лет	1,7
Дисконтированный срок окупаемости (DPP), лет	1,8
Рентабельность инвестиций (PI)	116%



## 1) Организационный аудит:

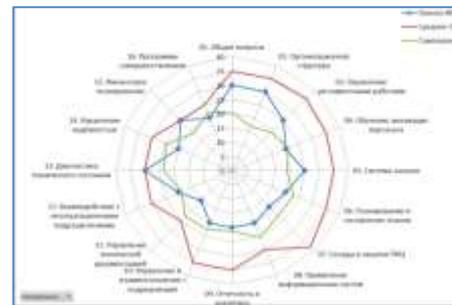
- Анализ документов системы управления
- Анализ соответствия требованиям НД (ISO 55000)
- Интервью руководителей службы ИТ, ТОиР, логистики, производства
- Анкетирование специалистов (самооценка)
- Осмотр оборудования, ремонтных площадок
- Сравнение уровня системы с отраслевыми показателями

## 2) Технический аудит:

- Согласование методик диагностирования;
- Проведение замеров на оборудовании;
- Формирование отчета об аудите;
- Согласование отчета с заказчиком;
- Согласование перечня мероприятий по восстановлению технического состояния оборудования и развитию системы технического диагностирования заказчика.

## Результаты аудита:

1. Отчет об аудите
2. Подбор наиболее эффективных методов, технологий, оборудования, обеспечения
3. План развития системы управления активами
4. План развития системы диагностики
5. Перечень мероприятий по приведению состояния в нормативные пределы
6. Технико-экономическое обоснование изменений



Вибратор электромеханический 200-20 100 кг, 1000 об/мин.

Исходный уровень вибрации на подшипниковых узлах агрегата: мм/с<sup>2</sup> (СЭК) 28.01.2014

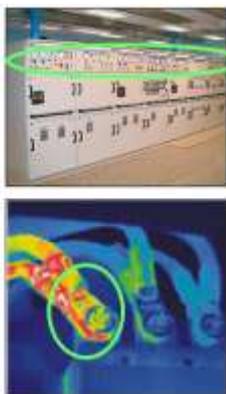
Точка измерения	Виброскорость, мм/с		Виброскорость, мм/с <sup>2</sup>	
	вд. направления	перп. направлению	вд. направления	перп. направлению
В. подшипниковый	0,1	0,2	0,8	0,7
Д. подшипниковый	0,3	0,4	0,448	0,031
С. подшипниковый	0,3	0,4	0,4	0,4

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**  
Состояние агрегата (по ГОСТ 18816-5-2002) – удовлетворительное, (категория "Д").  
\* категория "Д" – эксплуатация агрегата не допускается, требуется техническое обслуживание.

**ЭФФЕКТЫ:**  
1. Нарушение электронагрузки агрегата.  
2. Дефекты подшипниковой пары.

**ПРОГНОЗ:**  
Для безопасного использования – за выданы: 20.02.2014 г.

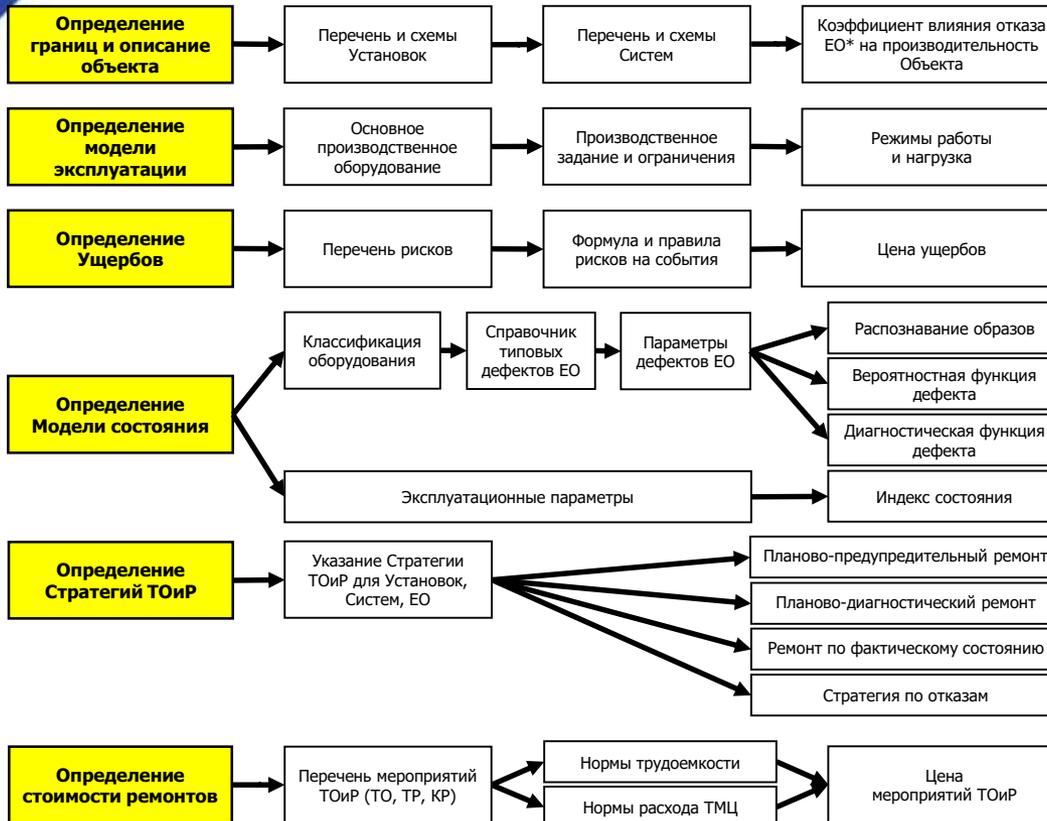
**РЕКОМЕНДАЦИИ:**  
1. Провести ремонт агрегата.  
2. Проверить состояние подшипниковой пары.  
3. Провести плановый ремонт подшипниковой пары, выполнить работы.



Квартал	Защиты на ТО и ТР, %RAV	Запасы склада, %RAV	Доля исследованных активов, %	Доля диагностируемого оборудования, %	Доля трудозатрат в стоимости работ, %	Доля ТМЗ в стоимости работ, %
Высший 1	0,9%	0,3%	92%	71	21	75%
Средний 1	2,3%	0,6%	87%	61	23	69%
Высший 2	3,5%	0,7%	70%	52	25	61%
Средний 2	5,0%	1,6%	56%	41	27	57%
Высший 3	6,3%	2,8%	43%	35	28	55%
Средний 3	7,8%	3,9%	35%	25	32	49%
Высший 4	9,1%	5,1%	27%	17	34	46%
Средний 4	10,5%	6,2%	17%	10	36	43%
Высший 5	12,0%	7,3%	9%	6	37	41%

Всего	55 935	55 935	9377	4900	1 037 260 795	1 037 260 795
Эксплуатация	9 355	4 125	6 778	2800	208 188 310	828 682 885
Показатели	6,36%	7,37%	72,39%	57,14%	20,11%	79,89%

## ГОСТ Р 55.0.02–2014/ИСО 55001:2014 "Управление активами. Национальная система стандартов. Системы менеджмента. Требования



- Как повлияет на выпуск продукции?
- Какова производительность?
- Каков ущерб при отказе?
- Когда будет отказ?
- Какой риск отказа на дату?
- Какую выбрать стратегию ТОиР?
- Сколько стоит ремонт?



\*ЕО – единицы оборудования

## **Семинары, курсы повышения квалификации Инженерной и Эксплуатационной служб по темам:**

1. «База активов»
2. «Нормативы на ремонт»
3. «Техкарты»
4. «Надежность»
5. «Оргструктура и аутсорсинг»
6. «Управление активами по ИСО 55000»
7. «Бизнес-процессы и регламенты»
8. «Техническая диагностика»
9. «Обеспечение ремонтов ТМЦ»
10. «Показатели и мотивация в ТОиР»

40 академических часов, 80% практики

- Реестр систем, оборудования, зданий, сооружений
- Физическая инвентаризация активов
- Классификация и структурирование базы данных

КАСКАД : ИнтерРАО - БГК версия: 1.4.2.9 версия БД: 374 - [Структура объектов] RU Русский (Россия) Справка

Данные Планирование Журналы Справочники Инструменты Настройки Окна Отчеты

29 Салатовская ТЭЦ

- 01 Оборудование 1 очереди
- 02 Оборудование 2 очереди
- 03 Оборудование 3 очереди
  - H011 Котлоагрегат ПК-11
  - H012 Котлоагрегат ПК-12
  - M009 Турбоагрегат ТГ-9
  - M010 Турбоагрегат ТГ-10
    - 10LBA01 ТГ-10 Главный паропровод
    - 10LVB01 Система отбора пара
    - 10MAE10 Турбина паровая ПТ-60-90/13 ст. №10
    - 10MAG10 Система основного конденсата
    - 10MAM10 Система конечных уплотнений турбины
    - 10MAV10 Система подачи смазки и регулирования турбины
    - 10MKA10 ТГ-10 Генератор ТВ-60-2 ТГ-10
      - 01 ТГ-10 Генератор ТВ-60-2 ТГ-10
        - AG001 ТГ-10 Возбудитель
          - 01 ТГ-10 Возбудитель
          - BU001 Уплотнение вала
            - 01 Уплотнение вала
          - CE001 ТГ-10 Трансформаторы тока
          - CE002 ТГ-10 Трансформатор напряжения ЗМК
          - CE003 ТГ-10 Трансформаторы напряжения измерений
          - EW001 Система релейной защиты
          - G5001 ТГ-10 Щеточно-контактный аппарат
          - G5003 ТГ-10 Выключатель (вне РУ)
          - G5004 ТГ-10 Разъединитель (вне РУ)
          - HA001 ТГ-10 Статор
            - 01 Обмотка статора ТГ-10
            - 01 ТГ-10 Статор
          - HA003 ТГ-10 Газоохладитель генератора А
          - HA004 ТГ-10 Газоохладитель генератора Б
          - HA005 ТГ-10 Газоохладитель генератора В
          - HA006 ТГ-10 Газоохладитель генератора Г
          - HA007 ТГ-10 Газоохладитель генератора Д
          - HA008 ТГ-10 Газоохладитель генератора Е
          - H8001 ТГ-10 Ротор
            - 01 Обмотка ротора ТГ-10
            - 01 ТГ-10 Ротор
          - HD001 Подшипник
            - 01 Подшипник НК
          - W001 Токопровод

04 Оборудование 4 очереди

Код: 01 Дисп. назв: № п/п

Польный код: 28.03.M010.10MKA10.HA001.01

Код ККС: [ ]

Наименование: Обмотка статора ТГ-10

Длинное имя: [ ]

Класс: 0800К3 КЭЗ Турбогенератор 0800К3

Подкласс: 0800К3 03 Обмотки статоров 0800К3

Ручная модель: ТВ-60-2

Справочная модель: < Не выбрано >

Служба: [ ]

Критичность: ТГ - Г. Критичное оборудование, приводя [ ]

Стратегия: [ ]

Основные средства: < Не выбрано >

Внешняя БД: < Не выбрано >

Помещение: < Не выбрано >

Цех: БГК-Сл - Электрический цех

Нераспределенная:  Линейный  Метка  Склад

Начальная точка: 0 Конечная точка: 0

Код ЛСО: [ ]

Широта (Н): 0 Долгота (Н): 0

Широта (К): 0 Долгота (К): 0

Дата действия с: 01.01.1900 до: 01.01.2100

Тип инструмента: [ ]

ТМЦ на ЕО (FC - добавить ТМЦ, FS - удалить ТМЦ)

Код	Наименование	Колво	Значение	Значение (строка)	Дата
PS21-00011	(Ф) ср. т СОС исп. Г н. в ном. раскд., С	1	0,00453		01.10.2018
PS21-00013	(Ф) ср. т СОС исп. Г н. в ном. раскд., С	1			
PS21-00023	Р в "холодном" состоянии (Ф), МОм	1			
PS21-00038	Р ОС по пост. току (фаза А) (Ф), Ом	1			
PS21-00040	Р ОС по пост. току (фаза В) (Ф), Ом	1			
PS21-00042	Р ОС по пост. току (фаза С) (Ф), Ом	1			
PS21-00044	Р пост. току ОС (фаза А, ветвь2) (Ф), Ом	1			
PS21-00045	Р пост. току ОС (фаза В, ветвь1) (Ф), Ом	1			
PS21-00046	Р пост. току ОС (фаза В, ветвь2) (Ф), Ом	1			
PS21-00047	Р пост. току ОС (фаза В, ветвь2) (Ф), Ом	1			
PS21-00048	Р пост. току ОС (фаза С, ветвь1) (Ф), Ом	1			
PS21-00049	Р пост. току ОС (фаза С, ветвь2) (Ф), Ом	1			
PS21-00066	т дистиллята на вх. и вых. ОС (Ф), С	1			
PS21-00002	т наиб. СОС при исп. Г на нагр. (Ф), С	1			
PS21-00004	т наиб. ст. при исп. Г на нагр. (Ф), С	1			
PS21-00209	Дельта tmax н/у наиб. и наим. СОС (Ф), С	1			
PS21-00469	Огр. мощности Г (из-за повыш. нагр.)	1			
PS21-00550	Пробой изоляции при в/в испытаниях, шт	1			
PS21-00564	Пульс Н2 в дист. из дрен. "газов. ловушки"	1			
PS21-00570	Разница Р ветв. обм. стат. пост. току, Ом	1			
PS21-00575	Разница Р фаз обм. стат. пост. току, Ом	1			
PS21-00523	Содерж. водорода в "газовой ловушке", %	1			
PS21-00650	Сопротивление в "горячем" сост. (Ф), МОм	1			
PS21-00654	СОС с прев. т м/у наиб. и наим. в ф. шт	1			
PS21-00021	Р дист. на вх. и вых. обмотки (Ф), Па	1			
PS21-00357	Конц. Н2 в дист. на вх. и вых. (Ф), %	1			
PS21-00159	Нал. ослаб. разрыв. креп. лобовых частей	1			
PS21-00616	Следы перегрева паяк. лоб. ч. обмотки	1			
PS21-00636	Соотв. НТД Р газа в корпусе генератора	1			
PS21-00638	Соотв. НТД мех. показателей кач. дист.	1			
PS21-00655	Сост. изол. исп. повыш. U пром. част.	1			

Классификация объектов

Дерево оборудования

Гео-информация

Параметры технического состояния

Польный код: [ ] Перейти

Параметры из ЖР

**Существующие на предприятиях перечни основных средств (ОС) в бухгалтерском и налоговом учете имеют значительное количество ошибок (актуально для новых объектов, введенных за последние три года):**

1. Крупные объекты описаны единым ОС
2. Мелкие объекты выделены в отдельные ОС
3. Одинаковые объекты в разных подразделениях описаны по-разному
4. Ошибки в применении кодов ОКОФ2 для ОС, в выборе амортизационной группы, определении срока полезного использования
5. Неопределенность в наименовании ОС
6. Неверно применение энерго-эффективного оборудования по приказу №600 МЭР
7. Отсутствие идентификации ОС и актива на месте

**Проблема:** некорректно начисленная амортизация, необоснованные начисления Налога на прибыль, штрафы на организацию и руководителя.

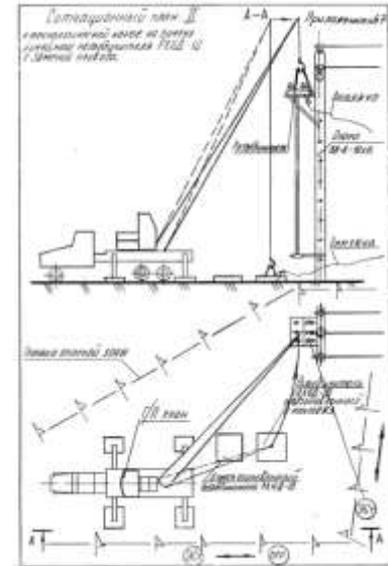
**Размер ошибки: 7-12% от стоимости объекта.**

**Результаты работ по проекту:**

- Формирование Методики и Справочника типовых ОС
- Анализ технической, проектной, исполнительной документации на объект
- Физическая инвентаризация ОС, выверка характеристик ОС, сверка с ЕГРП, Росреестр
- Корректировка перечня ОС:
  - Перечень ОС к укрупнению
  - Перечень ОС к разделению
  - Перечень ОС к изменению ОКОФ, АГ и СПИ
- Подготовка первичных документов по ОС
- Перерасчет амортизации, подача уточненной декларации по налогу на прибыль

- Технические условия на ремонт
- Нормативы трудоемкости ТО и ремонта
- Типовые техкарты на ремонт оборудования

ГОСТ 3.1121-84 Единая система технологической документации.  
«Оформление документации. Технологические процессы»  
• **Технологическая карта**



ГОСТ 2.602-95 Единая система конструкторской документации.  
«Ремонтные документы»  
• **Руководство по ремонту**

**8. График выполнения работы.**

1. Допуск к работе (код 0-1);
2. Подготовка нового разъединителя к замене (код 1-2);
3. Работы по снятию и подготовке соединительных труб к демонтажу (код 2-3);
4. Демонтаж соединительных труб (код 3-4);
5. Демонтаж разъединителя и его привода (код 4-5);
6. Установка нового разъединителя и его привода (код 5-6);
7. Подготовка соединительных труб к установке (код 6-7);
8. Установка соединительных труб (код 7-8);
9. Проверка работы разъединителя (код 8-9);
10. Оформление окончание работы (код 9-10);

Код операции	Исполнитель	Содержание операции
0-1	ЭМСт, ЭССт, ЭСММ	Получить наряд, оформить разрешение, приступить к работе. Выполнить все необходимые мероприятия по технике безопасности, согласно ПОТ РМ-016-2001, ПУ 150-34.4-03, 150-05, и местные инструкции. Разгрузить и разобрать электромеханические изделия, материалы, приспособления, инструмент и инвентарь.
	ЭМР	Ответственному руководителю работ провести широкую инструктаж производственных работ и членам бригады в объеме раздела 3 настоящей технологической карты.
1-2	ЭМСт	Провести инструктаж бригады по ТБ на рабочем месте в объеме раздела 3 настоящей технологической карты. Доставить бригаду к работе.
	ЭМСт, ЭССт	Поставить новый разъединитель РНД-10 рядом с опорой. Разокрашивать разъединитель РНД-10 перед монтажом путем удаления окислительной смазки с контактных поверхностей. Осмотреть разъединитель РНД-10 и проверить отсутствие искрения, трещин и обломов на контакторах, целостность ламинарных контактных поверхностей, прочность болтовых соединений. При обнаружении трещины шпала на контакторах заменить их.

Таблица с заголовком "Таблица 8.5. Составление сметы на ремонтные работы".

№	Наименование работ и их объем	Единица измерения	Нормы расхода			
			Материалы	Трудозатраты	Средства	Энергия
1	Снять с опоры провода, установить их на место	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
2	Снять изоляцию с проводов	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
3	Удалить старые, установить новые изоляторы	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
4	Снять и установить новые и старые изоляторы	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
5	Снять изоляционный бокс и разобрать его	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
6	Установить новый изоляционный бокс	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
7	Снять изоляционный бокс	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
8	Установить новый изоляционный бокс	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
9	Снять изоляционный бокс	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
10	Установить новый изоляционный бокс	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
11	Снять изоляционный бокс	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
12	Установить новый изоляционный бокс	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
13	Снять изоляционный бокс	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
14	Установить новый изоляционный бокс	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
15	Снять изоляционный бокс	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
16	Установить новый изоляционный бокс	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
17	Снять изоляционный бокс	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
18	Установить новый изоляционный бокс	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
19	Снять изоляционный бокс	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
20	Установить новый изоляционный бокс	шт	0,01	0,01	0,01	0,01

ГОСТ 2.602-95 Единая система конструкторской документации. «Ремонтные документы»  
• **Технические условия на ремонт**  
• **Нормы расхода запасных частей на ремонт**

Код опер.	Обоснование стоимости	Наименование работ	Специальность	Ед. изм. работы	Кол-во работы	Бригада	Трудоемк. един., ч-час	Трудоемк. на кол-во работы, ч-час	Длинное описание
13	Категория 10.механическое, 10010.Насосы								
14	Модель, код ФГ-575-9,5								
15	Наименование Насос центробежный ФГ-57,5/9,5 (14,000 м3/ч 9,50)								
16	Вид ремонта КР-Капитальный ремонт								
17	Периодичность 25920 час (год)								
20	1	2	4	5	6	7	8	9	
21	0010	БЦ 01-2601090107	Установка и снятие запушек Д 219-273 мм	СЛ	шт	2	3,3	6,6	Установка и снятие запушек в соединении трубопроводов при диаметре трубопроводов свыше 219 до 273 мм
24	0020	БЦ 07-1101010106	Снятие насоса массой свыше 500 кг	СЛ	шт	1	2,9	2,9	
25	0021	ФСПГ-ЗБ-1	Перевозка от позиции до ремонтного участка и обратно	СЛ	шт	1	0,624	0,624	Перевозка насоса от позиции до ремонтного участка и обратно
26	0030	БЦ 07-0301010603	Ремонт насосов центробежного типа с вертикальной осью вращения и горизонтальной подачей свыше 500 до 800 л/мин	СЛ	шт	1			Разборка насоса. Очистка, восстановление плотности сопряжения поверхностей. Сборка, опробование.
27			Разборка насоса	СЛ	шт	2	6,5	6,5	
28			Снятие полумуфты	СЛ	шт	2	2	2	
29			Разборка ротора	СЛ	шт	2	4	4	
30			Замена вала	СЛ	шт	1	0,5	0,5	Демонтировать рабочее колесо, защитные втулки. Заменить вал к насосу ФГ-575-9,5
31			Вал к насосу ФГ-575-9,5		шт	1			
32			Втулка ч. 2, Р8701.02		шт	2			
33			Наплавка вала, проточка	СЛ	шт	1	8,5	8,5	Выбрать дефектные места. Наплавить. Выполнить термообработку
34			Замена рабочего колеса	СЛ	шт	1	0,5	0,5	Выполнить входной контроль колеса. Монтировать рабочее колесо к насосу
35			Колесо рабочее к насосу ФГ-575-9,5		шт	1			
36			Замена уплотняющего кольца	СЛ	шт	1	0,25	0,25	Снять уплотняющее кольцо. Проверить посадочное место. Установить новое
37			Кольцо уплотняющее к насосу ФГ-575-9,5		шт	2			
38			Замена опорного подшипника	СЛ	шт	1	1,5	1,5	Нагреть подшипник. Съёмником снять подшипник. Проверить посадочное место. Установить новый
39			Подшипник радиальный шариковый 307		шт	1			
40			Замена опорного подшипника	СЛ	шт	1	1,5	1,5	Нагреть подшипник. Съёмником снять подшипник. Проверить посадочное место. Установить новый
41			Подшипник радиальный шариковый 307		шт	1			
42			Наплавка посадочных мест подшипников, проточка	СЛ	шт	1			Выбрать дефектные места. Наплавить. Выполнить термообработку
43			Уплотнение - износ	СЛ	шт	1			Снять уплотнение. Проверить посадочное место. Установить новое
44			Набила		кг	1			
45			Уплотнение - износ	СЛ	шт	1			Снять уплотнение. Проверить посадочное место. Установить новое
46			Набила		кг	1			
47			Ремонт шпоночного паза вала	СЛ	шт	1	2,5	2,5	Выбрать новый шпоночный паз. Установить шпонку
48			Ремонт напорных трубок	СЛ	шт	1	2	2	Снять шпонку. Проверить посадочное место. Установить трубку
49			Сборка ротора	СЛ	шт	2	6	6	
50			Установка полумуфты	СЛ	шт	2	2	2	
51			Сборка насоса	СЛ	шт	2	8,5	8,5	
52	6432		Ветошь обтирочная бельевая		кг	3			
53	3415		Герметик б/ц 310 гр.		шт	1			
54	6449		Керосин осветительный КО-25 ТУ 38.401-58-10-2001		кг	5			
55			У-3,0 (1700x3000)		кг	2			
56			Масло МБС 1-4С d=3мм		кг	2			

Объект нормирования – тип, ЕО, ТМ

Вид ремонта и периодичность

Трудоёмкость

Состав звена

Операции разборки

Дефекты

Операции устранения дефектов

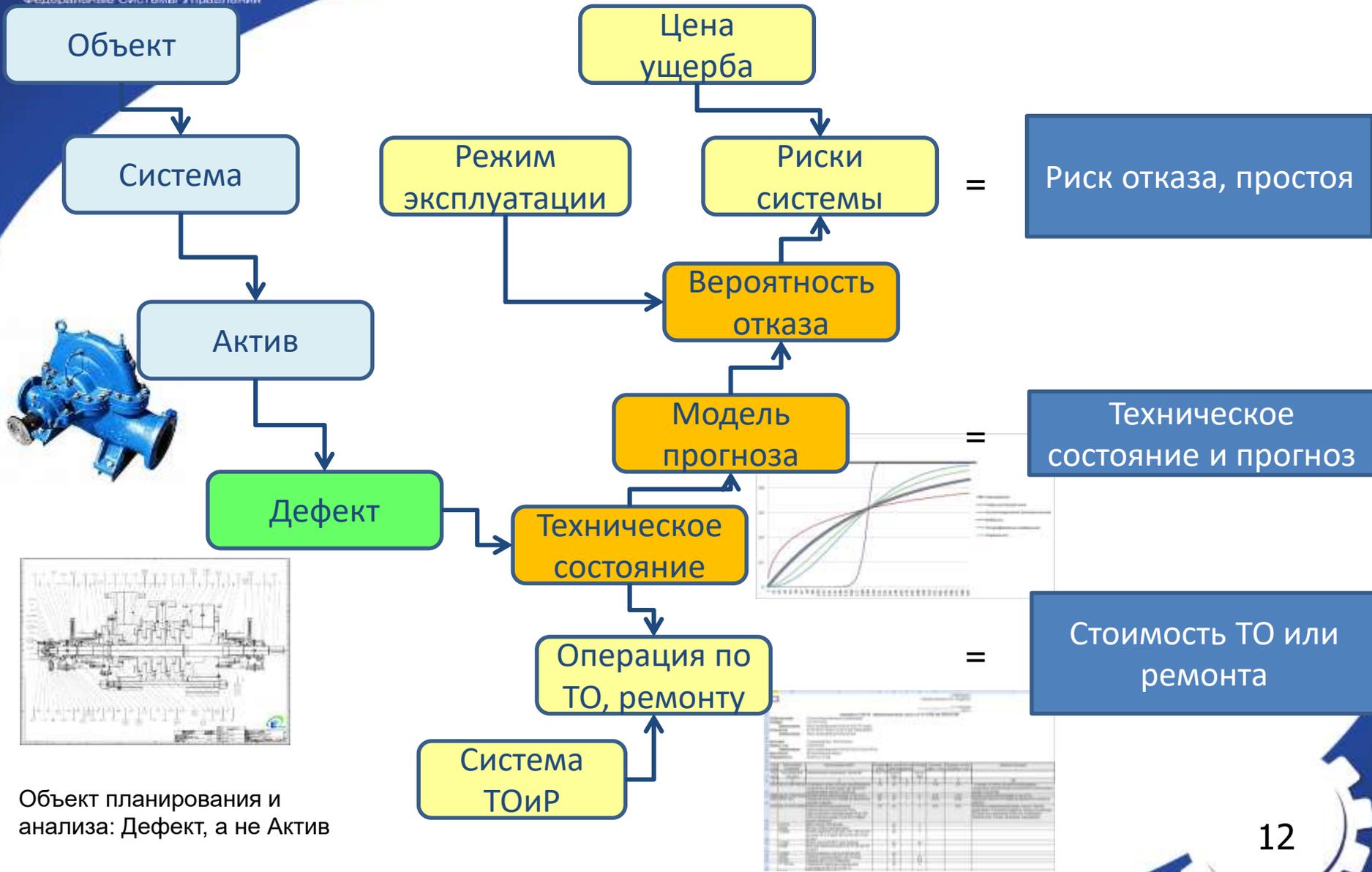
Материалоемкость

Подробное описание работы

Ссылка на хронометраж

Операции сборки

Оценка стоимости ТОиР производится через **техкарты** (сроки, количество, физические объемы ресурсов) и **цену ресурсов**



Объект планирования и анализа: Дефект, а не Актив

## Диагностическая карта № \_\_ Мельница шаровая 13 Контрольные измерения на работающем агрегате

Дата измерения: \_\_. \_\_. 2014 г.

Позиция	Наименование	Тип	Место установки	Изготовлен	Срок службы	Наработка

### Технологические параметры

Показатель	Номинальный	Проектный	Предыдущий	Фактический
Производительность, т/час				
Частота вращения, об/мин				
Ток двигателя, А				
Потребляемая мощность, кВт				

Предыдущий ремонт (вид, дата, наработка): \_\_\_\_\_

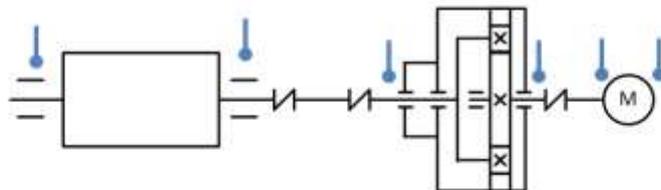
Предыдущее ТО (дата, наработка): \_\_\_\_\_

Предыдущие дефекты (вид, дата, наработка): \_\_\_\_\_

### Контролируемые параметры

Показатель	Номинальный	Предельный	Предыдущий	Фактический
Вибросостояние	Отсутствие дефектов	Наличие критичного дефекта		
Виброскорость, мм/с	< 5	< 11		
Температура подшипников, С	< 65	< 75		
Давление масла в подшипниках	2..4	< 2		
Надежность креплений	Нет отпущенных	Есть отпущенные		
Состояние смазки	Светлая	Темная, включенная		

### Схема точек контроля



Диагноз	
Рекомендации по корректирующим операциям	
Рекомендации	
Прогноз состояния	

Контроль выполнен: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## Диагностическая карта № \_\_ Конвейер Контрольные измерения на работающем агрегате

Дата измерения: \_\_. \_\_. 2014 г.

Позиция	Наименование	Тип	Место установки	Изготовлен	Срок службы	Наработка

### Технологические параметры

Показатель	Номинальный	Проектный	Предыдущий	Фактический
Производительность, т/час				
Частота вращения, об/мин				
Ток двигателя, А				
Потребляемая мощность, кВт				

Предыдущий ремонт (вид, дата, наработка): \_\_\_\_\_

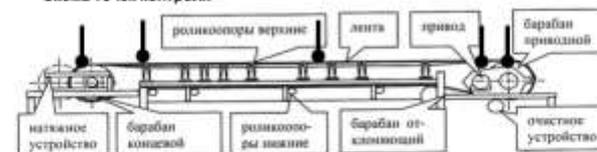
Предыдущее ТО (дата, наработка): \_\_\_\_\_

Предыдущие дефекты (вид, дата, наработка): \_\_\_\_\_

### Контролируемые параметры

Показатель	Номинальный	Предельный	Предыдущий	Фактический
Вибросостояние	Отсутствие дефектов	Наличие критичного дефекта		
Виброскорость, мм/с	< 5	< 11		
Состояние роликов	Нет шума	Посторонний шум		
Шум	Нет шума	Посторонний шум		
Температура подшипников, С	< 65	< 75		
Надежность креплений	Нет отпущенных	Есть отпущенные		
Состояние смазки	Светлая	Темная, включенная		
Натяжение ленты				
Состояние ленты				

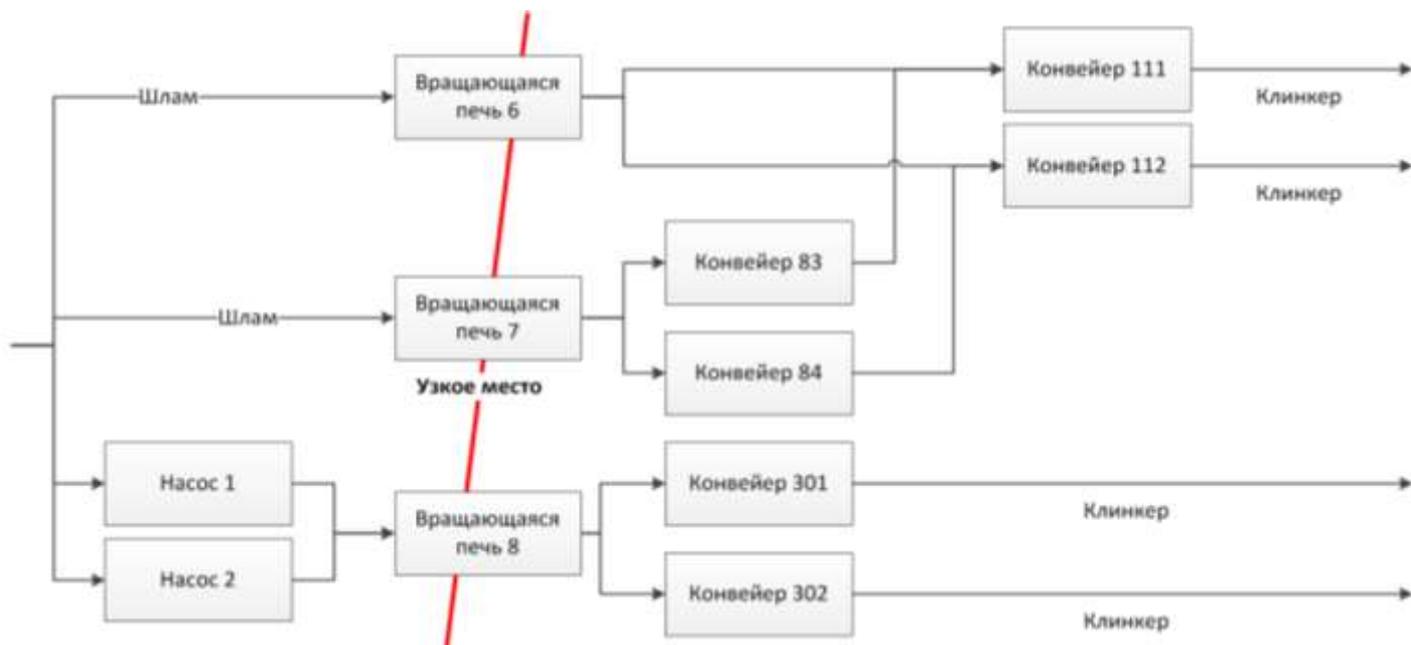
### Схема точек контроля



Диагноз	
Рекомендации по корректирующим операциям	
Рекомендации по ограничению режимов	
Прогноз состояния	

Контроль выполнен: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

- Схема надежности: предприятие – цеха – агрегаты – позиции – единицы оборудования
- Влияние отказа данного объекта на выпуск продукции, необходимость перехода на резерв
- Расчет стоимости часа простоя ЕО: время без штрафа (запас до или после агрегата), простой (производительность данного сечения), плановые ТОиР





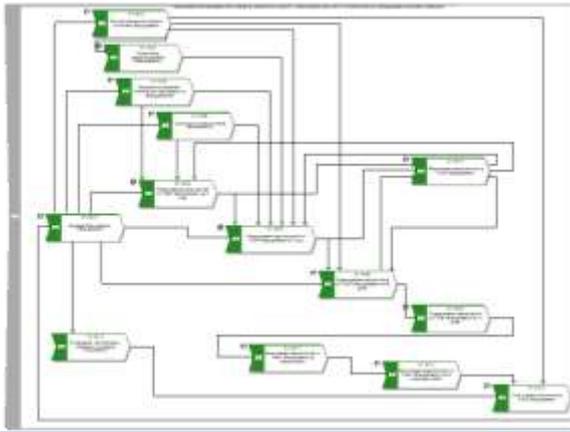
Важность несоответствий по процессам в МО в целом		
Названия строк	Сумма по полю Макс эффект	Процент
01.1 Система управления персоналом	41 875 000	1,7%
02.2 Идентификация личности пациента	16 375 000	0,7%
03.3 Эпидемиологическая безопасность	57 625 000	2,3%
04.4 Лекарственная безопасность	160 500 000	6,4%
05.5 Медицинские изделия	46 000 000	1,8%
06.6 Острая и неотложная помощь	576 000 000	23,1%
07.7 Приемственность медицинской помощи	61 000 000	2,5%
08.8 Хирургическая безопасность	1 326 000 000	53,3%
09.9 Трансфузиология	45 900 000	1,8%
10.10 Безопасность среды	145 600 000	5,8%
11.11 Клинические рекомендации	12 500 000	0,5%
<b>Общий итог</b>	<b>2 489 375 000</b>	<b>100,00%</b>

Важность Групп вопросов в МО в целом		
Названия строк	Сумма по полю Макс эффект	
8.05.Обеспечение безопасности в периоперационный период: до, во время и непосредственно после операции	604 000 000	
8.03.Подготовка к плановому оперативному вмешательству	297 000 000	
8.07.Обеспечение безопасности в послеоперационном периоде, в послеоперационном периоде	184 000 000	
6.11.Информирование пациентов, обратная связь с пациентами	120 000 000	
6.02.Наличие алгоритмов оказания экстренной помощи (для МО)	96 000 000	
6.08.Наличие оборудования и наборов для оказания экстренной помощи	82 000 000	
6.06.Система вызова персонала для пациентов	74 000 000	
8.01.Организация системы хирургической безопасности в МО	62 000 000	
8.06.Обеспечение безопасности в период до перевода из операционного блока	60 000 000	
6.10.Готовность персонала к оказанию экстренной помощи. Обучение персонала	48 000 000	

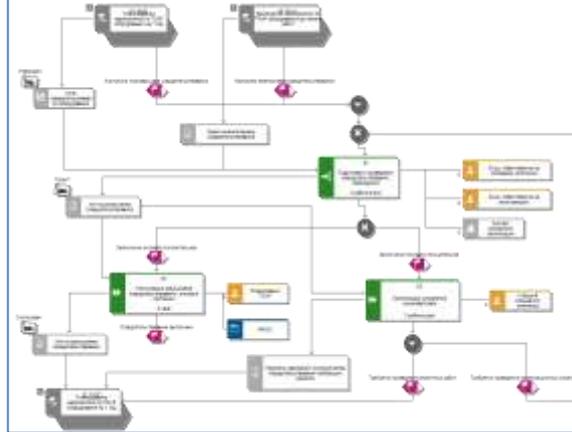
Важность Групп вопросов по Процессам в МО в целом - первые три		
Названия строк	Сумма по полю Макс эффект	
<b>08.8 Хирургическая безопасность</b>	<b>1 326 000 000</b>	
8.05.Обеспечение безопасности в периоперационный период: до, во время и непосредственно после операции	604 000 000	
8.03.Подготовка к плановому оперативному вмешательству	297 000 000	
8.07.Обеспечение безопасности в послеоперационном периоде, в послеоперационном периоде	184 000 000	
8.01.Организация системы хирургической безопасности в МО	62 000 000	
8.06.Обеспечение безопасности в период до перевода из операционного блока	60 000 000	
8.09.Организация посещений пациентов	39 000 000	
8.10.Проведение аудитов по хирургической безопасности	38 000 000	
8.02.Обучение персонала по вопросам обеспечения хирургической безопасности	24 000 000	
8.04.Внедрение хирургического чек-листа	16 000 000	
8.08.Соблюдение принципов конфиденциальности при оказании медицинской помощи	2 000 000	
<b>06.6 Острая и неотложная помощь</b>	<b>576 000 000</b>	
6.11.Информирование пациентов, обратная связь с пациентами	120 000 000	
6.02.Наличие алгоритмов оказания экстренной помощи (для МО)	96 000 000	
6.08.Наличие оборудования и наборов для оказания экстренной помощи	82 000 000	
6.06.Система вызова персонала для пациентов	74 000 000	
6.10.Готовность персонала к оказанию экстренной помощи. Обучение персонала	48 000 000	
6.05.Система экстренного оповещения/ сбора персонала	44 000 000	
6.01.Организация работы приемного отделения, процесса оказания экстренной помощи	44 000 000	
6.07.Готовность МО к оказанию помощи в условиях чрезвычайных ситуаций	19 000 000	
6.03.Порядок сортировки пациентов при поступлении/обращении в зависимости от тяжести состояния	16 000 000	
6.09.Доступность вспомогательных служб (лаборатория, инструментальная диагностика)	14 000 000	
6.04.Своевременность оказания помощи при поступлении/ обращении пациента в стационар	10 000 000	
6.12.Соблюдение принципов конфиденциальности при приеме пациентов и оказании помощи	9 000 000	
<b>04.4 Лекарственная безопасность</b>	<b>160 500 000</b>	
4.12.Назначение и использование ЛП	34 000 000	
4.19.Проведение аудита лекарственной безопасности	20 500 000	
4.01.Обеспечение лекарственной безопасности в МО	20 000 000	
4.02.Обучение персонала по вопросам лекарственной безопасности	18 000 000	
4.06.Внутренний производственный контроль (обеспечение качества ЛП)	16 000 000	
4.17.Система обучения и информирования пациентов, сопровождающих/ ухаживающих	11 000 000	
4.08.Контроль условий хранения ЛП, требующих особых условий хранения	11 000 000	
4.03.Информирование персонала о новых ЛП	10 000 000	
4.13.Контроль качества письменных назначений ЛП	6 000 000	
4.14.Контроль качества вербальных назначений ЛС	5 500 000	
4.07.Информационная система наличия ЛП в МО	4 000 000	
4.16.Информирование персонала о ЛП	3 000 000	
4.04.Регистрация и сбор информации о серьезных и непредвиденных нежелательных реакциях	1 000 000	
4.10.Соблюдение требований к упаковке и маркировке ЛП	500 000	
<b>10.10 Безопасность среды</b>	<b>145 600 000</b>	
<b>07.7 Приемственность медицинской помощи</b>	<b>61 000 000</b>	
<b>03.3 Эпидемиологическая безопасность</b>	<b>57 625 000</b>	
<b>05.5 Медицинские изделия</b>	<b>46 000 000</b>	
<b>09.9 Трансфузиология</b>	<b>45 900 000</b>	
<b>01.1 Система управления персоналом</b>	<b>41 875 000</b>	
<b>02.2 Идентификация личности пациента</b>	<b>16 375 000</b>	
<b>11.11 Клинические рекомендации</b>	<b>12 500 000</b>	
<b>Общий итог</b>	<b>2 489 375 000</b>	

Методологии управления реализуются в бизнес-процессах, регламентах, инструкциях, КПЭ, положениях подразделений и сотрудников, в организационной структуре организации

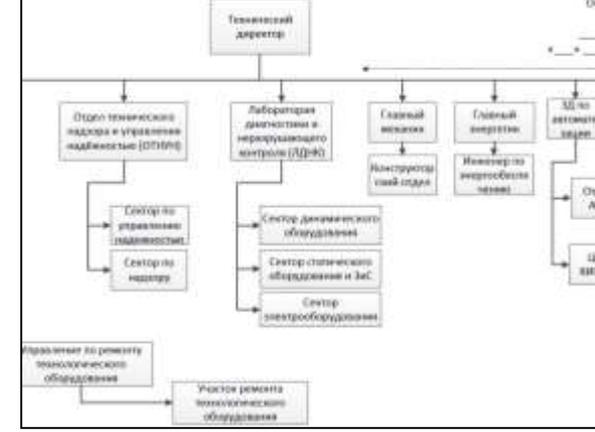
## VAD-диаграмма



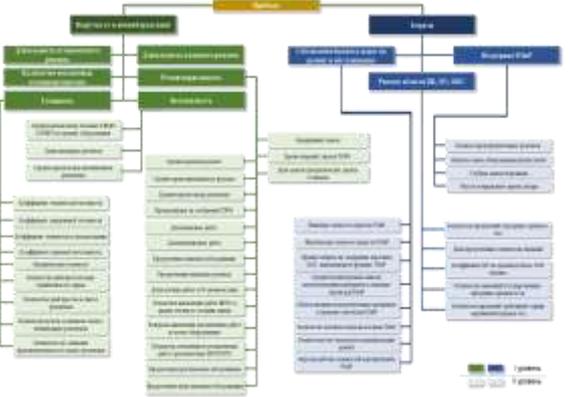
## ERC-диаграмма



## Орг. Структура службы



## КПЭ процесса



## Положение о подразделении



## Должностная инструкция



Проект реализуется с учетом требований стандарта ГОСТ Р 55.0.02–2014/ИСО 55001:2014 «Управление активами. Национальная система стандартов. Системы менеджмента. Требования».

## **1. Стратегическое управление активами**

- 1.1. Формирование политики, цели управления активами
- 1.2. Определение рисков управления активами

## **2. Ведение реестра активов, технологических карт и справочников НСИ ТООИР**

- 2.1. Ведение реестра активов
- 2.2. Ведение техкарт и НСИ
- 2.3. Ведение и актуализация стратегий ТООИР
- 2.4. Ведение данных для ИТС
- 2.5. Учет изменения конфигурации активов
- 2.6. Актуализация исходных данных для управления активами

## **3. Планирование мероприятий ТООИР**

- 3.1. Планирование на 5 лет
- 3.2. Планирование на 1 год (регламентные работы и по статистике)
- 3.3. Планирование на месяц
- 3.4. Балансировка и ранжирование планов ТООИР с учетом ограничений
- 3.5. Управление компетенцией персонала и подрядчиков
- 3.6. Нормирование неснижаемого, аварийного, специального запасов
- 3.7. Планирование потребности в оборудовании, материалах и запчастях
- 3.8. Восполнения страховых запасов МТР после использования

## **4. Регистрация параметров оборудования и эксплуатации**

- 4.1. Организация обходов оборудования
- 4.2. Регистрация переключений и отключений оборудования
- 4.3. Регистрация технического состояния оборудования
- 4.4. Техническое освидетельствование, экспертиза промышленной безопасности
- 4.5. Регистрация предписаний

## **5. Учет дефектов и отказов оборудования**

- 5.1. Регистрация дефектов на работающем оборудовании
- 5.2. Регистрация дефектов на остановленном оборудовании
- 5.3. Выработка и принятие решений по дефектам, отказам

## **6. Оперативное планирование и управление исполнением**

- 6.1. Оперативное планирование работ
- 6.2. Подготовка к выполнению плановых работ
- 6.3. Обработка отмены работы или операции
- 6.4. Регистрация выполнения работ собственными силами

## **7. Управление работами подрядных организаций**

- 7.1. Формирование заявки на закупку услуги
- 7.2. Выполнение и учет услуг подрядчика (до начала работ)
- 7.3. Учет и приемка услуг подрядчика (во время и после оказания работ)
- 7.4. Учет фактических затрат на мероприятия по ТООИР

## **8. Анализ со стороны менеджмента**

- 8.1. Анализ причин дефектов и отказов
- 8.2. Анализ планов мероприятий по ТООИР
- 8.3. Анализ затрат на мероприятия по ТООИР
- 8.4. Анализ обеспеченности мероприятий по ТООИР
- 8.5. Управление предупреждающими действиями

## **9. Изменения и улучшения системы управления активами**

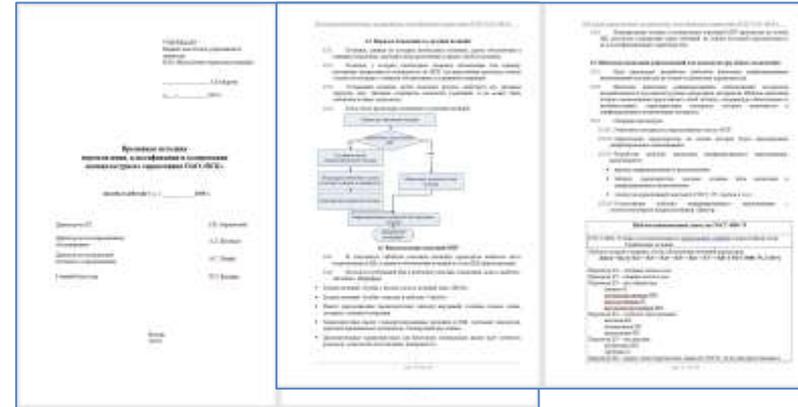
- 9.1. Формирование типовых решений по изменениям активов
- 9.2. Сбор, анализ и оценка вариантов изменений активов
- 9.3. Планирование и проектирование изменений активов
- 9.4. Контроль результативности изменений активов

## Стратегия ТОиР оборудования реализуется правилами принятия решений:

- Методика паспортизации активов (оборудования, сооружений), идентификация
- Методика выбора новых активов на основе оценки рисков и полной стоимости жизненного цикла.
- Методика диагностирования и прогнозирования технического состояния.
- Методика оценки остаточного ресурса активов.
- Методика планирования работ ТОиР по Стратегиям.
- Методика принятия решения «*ремонтить / реконструировать / заменять*».
- Методика выбора исполнителя ремонта: «*хозспособ / подряд / аутсорсинг*»
- Методика ранжирования мероприятий по ТОиР по критериям эффективности
- Методика сбора данных и расчета показателей надежности активов.
- Методика оценки деятельности по КПЭ.
- Методика расчета и обоснования неснижаемого запаса для ТОиР

**Существующая проблема справочника ТМЦ:** сложности при формировании планов закупок ТМЦ для ТОиР: отсутствие единой методологии, дубли ТМЦ, отсутствие связи с оборудованием

## Методология справочника ТМЦ



## Нормализация справочника ТМЦ

И	Статус	Склад/Обор - Код	Наим,Старое	Имя/Новое	
4441	5.Обработана	400000032174	Смазка Mobil Aviation Grease SHC 100	Смазка Mobil Aviation Grease SHC 100	
4442	7.Дубль	Оборот, Остаток:K00016048	Смазка Mobil Aviation Grease SHC 100 (a	Смазка Mobil Aviation Grease SHC 100	
4443	7.Дубль	K9C11825	Смазка Mobil Aeroshell Grease SHC 100	Смазка Mobil Aviation Grease SHC 100	
4444	7.Дубль	K9C23734	Смазка Mobil Aeroshell Grease SHC 100	Смазка Mobil Aviation Grease SHC 100	
4445	6.Обработана	MCX00009605	Смазка MOBIL LIX EP 2 0.4 name caran Ni	Смазка Mobilux EP 2	
4446	7.Дубль	K9C32316	Смазка Mobilux EP 2 (18 кг)	Смазка Mobilux EP 2	
4447	5.Обработана	MCX04939	Смазка Molykote 111 Compound (400 г)	Смазка Molykote 111 Compound	
4448	5.Обработана	Оборот	MCX13526	Дисперсная система Molykote MultiGlas S	Смазка Molykote MultiGlas Spray 400 ml
4449	5.Обработана	MCX00003772	Смазка NYCO Grease GN 22	Смазка NYCO GREASE GN 22	
4450	5.Обработана	40000003089	Смазка NYCO Grease GN GA 47	Смазка NYCO Grease GN GA47	
4451	6.Обработана	400000031762	Смазка MCS 352 B	Смазка Sokute MCS 352 B	
4452	7.Дубль	Остаток	K00016090	Смазка Grease MCS-352B	Смазка Sokute MCS 352 B
4453	7.Дубль	Остаток	K9C12348	Смазка 4480815 (MCS-352B)	Смазка Sokute MCS 352 B
4454	7.Дубль	K9C48468	Смазка MCS 352 B	Смазка Sokute MCS 352 B	
4455	7.Дубль	MCX04938	Silydrol MCS-352B (160mm) смазка	Смазка Sokute MCS 352 B	
4456	7.Дубль	Оборот, Остаток:MCX05831	Смазка MCS-352B (160mm)	Смазка Sokute MCS 352 B	
4457	4.Уточнить	K00016023	Смазка VV WHITE Greas	Смазка VV WHITE Greas	

### Реализованные проекты:

ОГК-2:	140.000 позиций
Иркутскэнерго:	210.000 позиций
Э.ОН Россия:	20.000 позиций
СТАВРОЛЕН:	15.000 позиций
Самолеты Сухого:	150.000 позиций
Вертолеты России:	120.000 позиций

## Автоматизация управления проектами и ТОиР содержать области компетенции и объекты:

1. Методология управления ТОиР;
2. Регламенты и процессы управления ТОиР;
3. Автоматизированная система управления активами;
4. Инженерные и мобильные рабочие места;
5. Интеграционные решения со смежными АСУ и процессами;
6. База активов (оборудования) в АСУ ТОиР;
7. База техкарт на ТОиР оборудования и сооружений в АСУ ТОиР;
8. Обученные пользователи и администраторы системы;
9. Аналитические формы и регламентированные отчеты в объемах регламентов.

## Сокращение длительности проекта ремонта

Журнал проектов

Фильтр: Текущий Год 01.01.2019 - 01.01.2020 Завод: Все доступные

Проекты	Наименование	Статус	Дата начала план	Дата окончания план	Дата начала факт	Дата окончания факт	Стоимость план	Стоимость факт	ЕО	Класс проекта	Завод
▶	Текущий ремонт Энергоблока ст. №1	4.Утверждена	20.05.2019	29.06.2019					24.01 - Энергоблок №1	1.Оборудование	24 - Кармановская
	Текущий ремонт Энергоблока ст. №2	4.Утверждена	17.04.2019	26.05.2019					24.02 - Энергоблок №2	1.Оборудование	24 - Кармановская
	Текущий ремонт Энергоблока ст. №3	4.Утверждена	29.07.2019	29.08.2019					24.03 - Энергоблок №3	1.Оборудование	24 - Кармановская
	Текущий ремонт Энергоблока ст. №4								24.04 - Энергоблок №4	1.Оборудование	24 - Кармановская

Директивные сроки

Бюджет (план, факт)

СДР	Код	Наименование	Дата начала план	Дата окончания план	Дата начала факт	Дата окончания факт	Стоимость план	Стоимость факт	Номер	ЕО	Цена	Внешний
▶	1.	Типовой объем	20.05.2019	29.06.2019						24.01 - Энергоблок БПК-КПЭС - Котлотурбин		
▶	2.	Сверхтиповой объем	20.05.2019	29.06.2019						24.01 - Энергоблок БПК-КПЭС - Котлотурбин		

Структура

Подразделение

Стоимость факт	Номер	ЕО	Цена
		24.01.M001.0.I.BG.10.BR0 БПК-КПЭС - Котлотурбин	
		24.01.M001.0.I.BG.10.BR0 БПК-КПЭС - Котлотурбин	

Заказы, работы, Договор

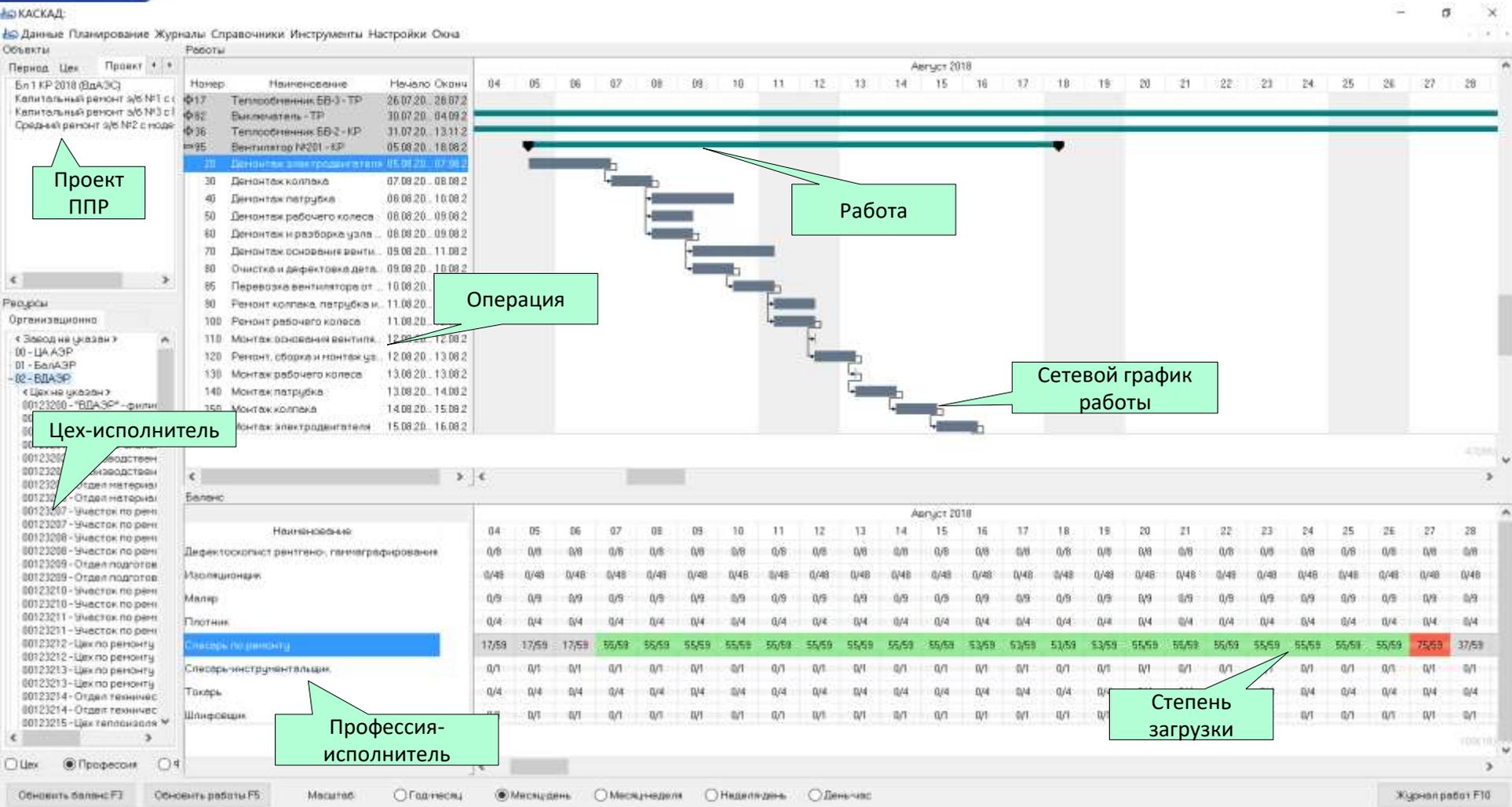
Интеграция с MS Project

Задачи

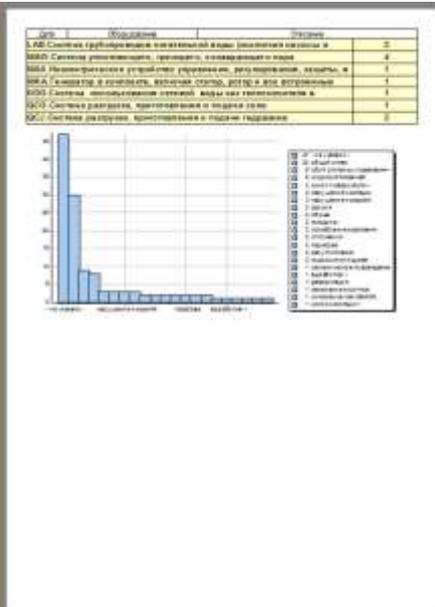
Код	Наименование
▶ 2.1.	Ремонт с заменой трубопровода III отбора
▶ 2.2.	Ремонт с заменой трубопровода III отбора

22

Планирование ТОиР с балансировкой ограниченных ресурсов по целевой функции: «стоимость/длительность/надежность»



Имя	Индикатор	Значение
<b>Перевыб. дефекты</b>		
03.06.11.18-5		
001	001	00
002	002	00
003	003	00
004	004	00
005	005	00
006	006	00
007	007	00
008	008	00
009	009	00
010	010	00
011	011	00
012	012	00
013	013	00
014	014	00
015	015	00
016	016	00
017	017	00
018	018	00
019	019	00
020	020	00
021	021	00
022	022	00
023	023	00
024	024	00
025	025	00
026	026	00
027	027	00
028	028	00
029	029	00
030	030	00
031	031	00
032	032	00
033	033	00
034	034	00
035	035	00
036	036	00
037	037	00
038	038	00
039	039	00
040	040	00
041	041	00
042	042	00
043	043	00
044	044	00
045	045	00
046	046	00
047	047	00
048	048	00
049	049	00
050	050	00
051	051	00
052	052	00
053	053	00
054	054	00
055	055	00
056	056	00
057	057	00
058	058	00
059	059	00
060	060	00
061	061	00
062	062	00
063	063	00
064	064	00
065	065	00
066	066	00
067	067	00
068	068	00
069	069	00
070	070	00
071	071	00
072	072	00
073	073	00
074	074	00
075	075	00
076	076	00
077	077	00
078	078	00
079	079	00
080	080	00
081	081	00
082	082	00
083	083	00
084	084	00
085	085	00
086	086	00
087	087	00
088	088	00
089	089	00
090	090	00
091	091	00
092	092	00
093	093	00
094	094	00
095	095	00
096	096	00
097	097	00
098	098	00
099	099	00
100	100	00



### Группы отчетов

- 04. Индексы состояния (2)
- 07. Дефекты (2)
- 11. Работы (2)

Группа отчетов по направлениям

Индикатор самого худшего состояния

### 11. Работы (2)

- План работ на месяц
- Просроченные работы

Отчет с индикатором качества состояния

62	3.Защитно-ограждение	APN	18.02.2019 9:00:00	18.01.01.01 - Область (организация) (область)
63	3.Защитно-ограждение	APN	18.02.2019 9:00:00	18.01.01.03 - Магдаленка (область)
64	3.Защитно-ограждение	APN	18.02.2019 9:00:00	18.01.01.08 - Хайриджинское биологическое (область)
65	3.Защитно-ограждение	APN	18.02.2019 9:00:00	18.01.04.09 - Хайриджинское биологическое ЗАО
66	3.Выполнение	Д	18.02.2019 10:00:00	04.025.03 - Хайриджинское отделение НИИ
67	3.Выполнение	Д	18.02.2019 10:00:00	18.01.04.08 - Хайриджинское биологическое ЗАО
68	3.Выполнение	Д	18.02.2019 10:00:00	18.01.04.05 - Магдаленка в ЗАО
69	3.Выполнение	Д	18.02.2019 10:00:00	18.01.04.01 - Область (организация)
70	4.Утверждена	APN	18.02.2019 10:00:00	18.01.01.03 - Магдаленка (область)
71	4.Утверждена	APN	18.02.2019 10:00:00	18.01.01.08 - Хайриджинское биологическое (область)
72	3.Выполнение	APN	18.02.2019 10:00:00	18.01.04.01 - Область (организация)
73	3.Защитно-ограждение	ТО	18.03.2019 8:00:00	18.01.04.3001 - Алтайск ИБС1 ИБС
74	3.Защитно-ограждение	ТО	12.03.2019 16:00:00	18.01.04.3002 - Алтайск ИБС1 ИБС2
75	3.Защитно-ограждение	ТО	18.03.2019 16:00:00	18.01.04.3001 - Алтайск ИБС1 ИБС1
76	4.Утверждена	APN	17.03.2019	18.01.04.09 - Производственная площадка, связанная с переработкой
77	4.Утверждена	ТО	23.03.2019	18.01.04.3002 - Алтайск ИБС1 ИБС2
78	4.Утверждена	APN	25.03.2019	18.01.04.07 - Преемственность государственной полиции
79	4.Утверждена	ТО	25.03.2019	18.01.04.3001 - Алтайск ИБС1 ИБС1
80	3.Защитно-ограждение	ТО	29.03.2019 8:00:00	18.01.04.3002 - Алтайск ИБС1 ИБС2
81	3.Защитно-ограждение	ТО	02.04.2019 8:00:00	18.01.04.3001 - Алтайск ИБС1 ИБС1

Отчет для анализа

## Контакты:

ООО «ФСУ»

121357, Москва, ул. Верейская д.29с134,  
офис D208.2

Данилов Олег Евгеньевич

+7 967 216-2113

+7 (495) 269-22-73

[do@fedsu.ru](mailto:do@fedsu.ru)

[www.fedsu.ru](http://www.fedsu.ru)