



Управление производственными активами в Программе трансформации ТОО ERG

11 сентября 2019

Евразийская Группа
www.erg.kz



Программа трансформации ТОиР 2017 -2020гг.



Основные активы ERG находятся в Казахстане и функционируют при поддержке интегрированной энергетической и транспортной инфраструктуры

1. Обеспечить стабильно высокий уровень надежности (доступности) оборудования в соответствии с долгосрочными производственными планами Группы.
2. Эффективно управлять стратегиями обслуживания оборудования, сокращая ремонтные затраты без ухудшения ключевых КПЭ
3. Повысить точность планирования ТОиР на всех горизонтах, обеспеченность ресурсами, увеличить объемы выполнения регламентных работ.
4. Повысить операционную эффективность процессов ТОиР, производительность труда, оптимизировать продолжительность ремонтов
5. Обеспечить достоверность информации о состоянии оборудования и затратах на ТОиР, прозрачность существующих процессов
6. Улучшить навыки и мотивацию сотрудников, производственную культуру, бережное отношение к оборудованию и ресурсам
7. Развивать практику применения современных технологий и инжиниринга для решения задач ТОиР, от стратегических до повседневных.



Я использую инженерный подход и собственную экспертизу для повышения надежности оборудования и сокращения времени простоев



Моя задача – организовать поток работ ТОиР таким образом, чтобы они выполнялись в срок, в рамках бюджета и были всегда обеспечены необходимыми ресурсами

- Управление стратегиями обслуживания оборудования
- RCM и анализ рисков
- RCA и FMECA анализ, выработка корректирующих мероприятий
- Ведение и актуализация структуры оборудования

- Формирование среднесрочного плана ТОиР по методике скользящего планирования
- Контроль бюджетных лимитов
- Оперативное планирование ТОиР, актуализация графика работ
- Контроль обеспеченности ремонтов ТМЦ



Мы знаем свои цели и постоянно анализируем ключевые и процессные показатели своей области чтобы выявить «узкие» места в своих процессах и предложить идеи по их устранению



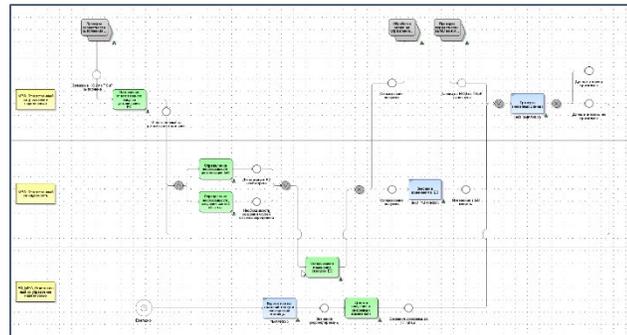
Я отвечаю за качественное выполнение ремонтных и осмотровых работ, бережное отношение к используемым ТМЦ, своевременный ввод данных о состоянии оборудования,

- Аналитические отчеты по каждому направлению, факторный анализ
- Текущий статус и контроль исполнения
- Process mining

- Исполнение работ;
- Регистрация дефектов и неисправностей оборудования;
- Ввод данных измерений
- Учет отработанного времени и использованных ТМЦ

- ❌ «Просто оборудование старое, вот и ломается, что тут рассуждать»
- ❌ «Да нет тут коренной причины, просто плохо ремонт сделали в прошлый раз»
- ❌ «Всегда раз в год «капиталим», нет смысла что-то менять»
- ✅ «Это повторяющийся дефект, нужно понять причину почему он происходит»
- ✅ «Нужно внести конструктивные изменения, ТО здесь ни при чём»
- ✅ «Нет смысла каждый год тратить на этот агрегат сумму, сравнимую со стоимостью нового, нужно изменить стратегию»

Организация служб управления надежностью на всех подразделениях Группы. Многоступенчатое обучение инженеров по надежности с привлечением внешних экспертов.



Разработка бизнес-процессов управления надежностью оборудования и включения их в цикл ТОиР. Единый регламент управления надежностью.

Внедрение системы управления производственными активами на базе SAP AIN/ASPM. Реализация стратегии RCM и управления рисками.

Оборудование	Оценки	анализ рисков	присвоение	документация	вопросы и ответы
1,05 к					
Обор. оборудования	Панель				

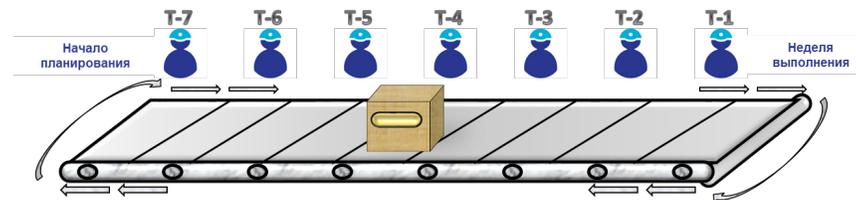
Общие	анализ рисков	присвоение	документация	вопросы и ответы
ИМЗ_Запчасти на устранение				
ИМЗ_Запчасти на у...				
ИМЗ_Запчасти на у...				
ИМЗ_Запчасти на у...				
ИМЗ_Запчасти на у...				

- «Надо все ТМЦ заявить на всякий случай, вдруг не привезут что-нибудь»
- «Да мало ли что там в системе, тут реальная работа есть»
- «Давно с этим подрядчиком работаем, чего там проверять»

- «Материалы с долгим сроком поставки лучше заявить пораньше, мелкие «расходники» пока подождут»
- «Когда рабочее задание выдается из системы то и мне и исполнителю проще управлять потоком работ»
- «Стоимость услуг и ТМЦ подрядчика прописана в договоре. Сумма в Акте выполненных работ должна быть рассчитана соответственно»

Внедрение скользящего планирования с горизонтами от 6 до 24 месяцев для повышения точности планирования.

Внедрение оперативного планирования и подготовки работ методом семинедельного окна T-7.



Организация расходных складов и персональной ответственности за бережное использование ТМЦ. Централизованный завоз и возврат ТМЦ.

Внедрение решения для контроля трудозатрат и ТМЦ подрядчика, использованных для ремонта. Процедура сверки Акта выполненных работ с фактическими данными из SAP ERP.

Этап	Бюджет	2018				2019				2020				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Сентябрь 2017	CAPEX	95%	95%	60%	60%	60%	30%							
	OPEX	90%	60%	30%	30%									
	ТОиР*	91%	69%	38%	38%	16%	8%	8%						
Январь 2018	CAPEX	95%	95%	95%	60%	60%	60%	30%						
	OPEX	90%	90%	60%	30%									
	ТОиР*	91%	91%	69%	38%	16%	16%	8%	8%					
Апрель 2018	CAPEX	95%	95%	95%	95%	60%	60%	60%	30%	30%				
	OPEX	90%	90%	90%	60%	30%								
	ТОиР*	91%	91%	91%	69%	38%	16%	16%	8%	8%				
Июль 2018	CAPEX	95%	95%	95%	95%	95%	60%	60%	60%	30%	30%			
	OPEX	90%	90%	90%	90%	60%	30%							
	ТОиР*	91%	91%	91%	91%	69%	38%	16%	16%	8%	8%			

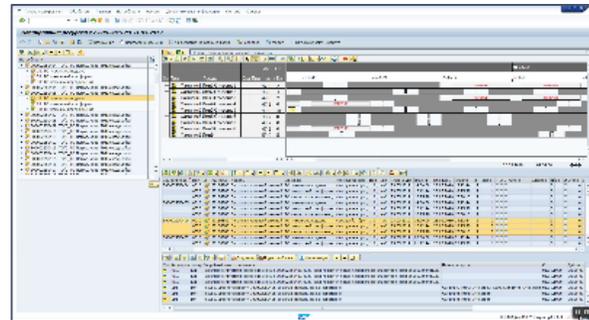
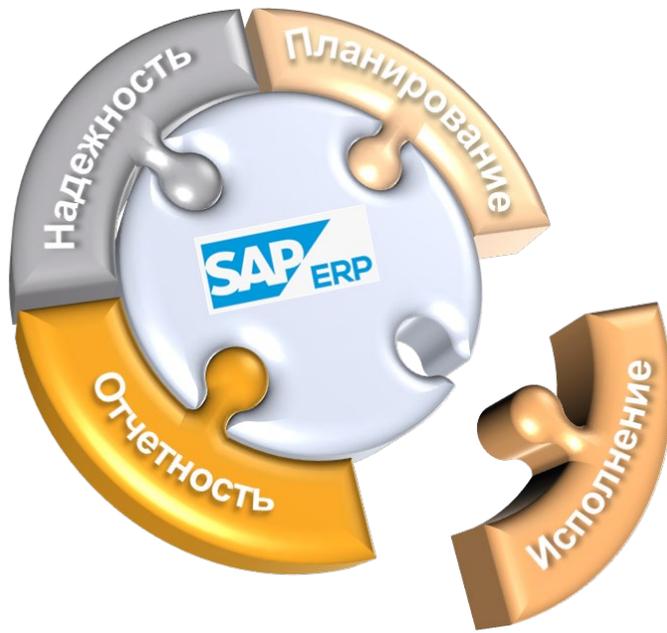
Горизонт планирования потребности Квартал, заявляемый в полном объеме



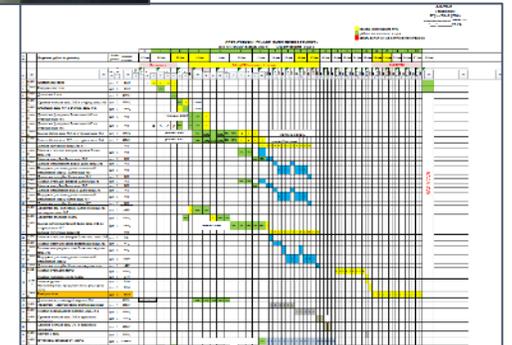
- ❌ «Да туда нереально залезть и осматривать там нечего, нормально работает»
- ❌ «Если я буду фактические часы вносить в SAP, то у меня на работу времени не останется»
- ❌ «Всегда ремонт этой линии минимум месяц занимал, быстрее не уложиться никак»

- ✅ «5 минут в начале смены и вся информация о моем рабочем задании на смену у меня в терминале»
- ✅ «Маршрут обхода мне известен, выполняю осмотр, ввожу данные, а система сама посчитает сколько времени это заняло»
- ✅ «Часть работ можно делать параллельно, а что-то выполнить и заранее»

Внедрение мобильных инспекций оборудования «Мобильное ТОРО» для мониторинга состояния оборудования. Назначение индивидуальных рабочих заданий с помощью SAP Multiresource Scheduling



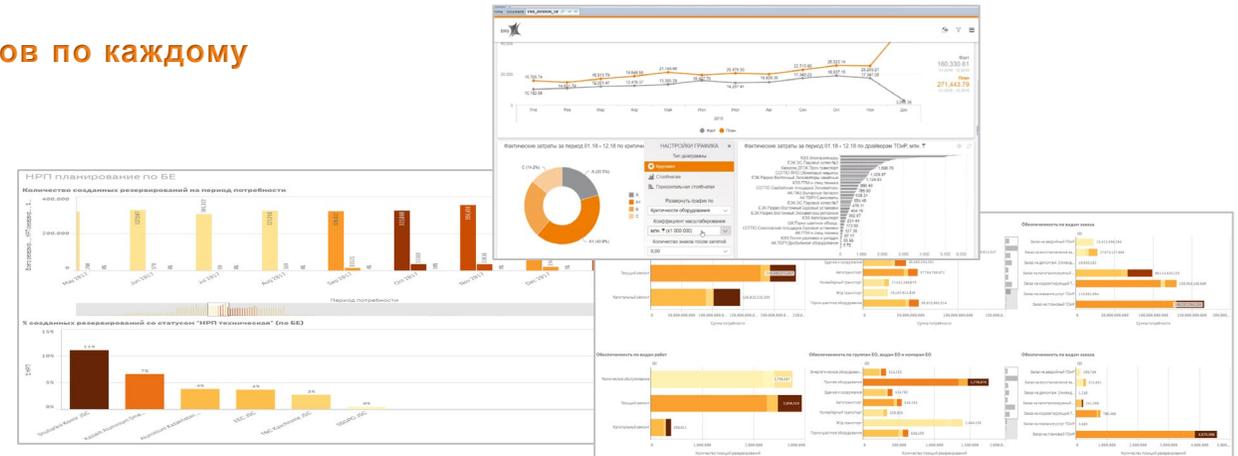
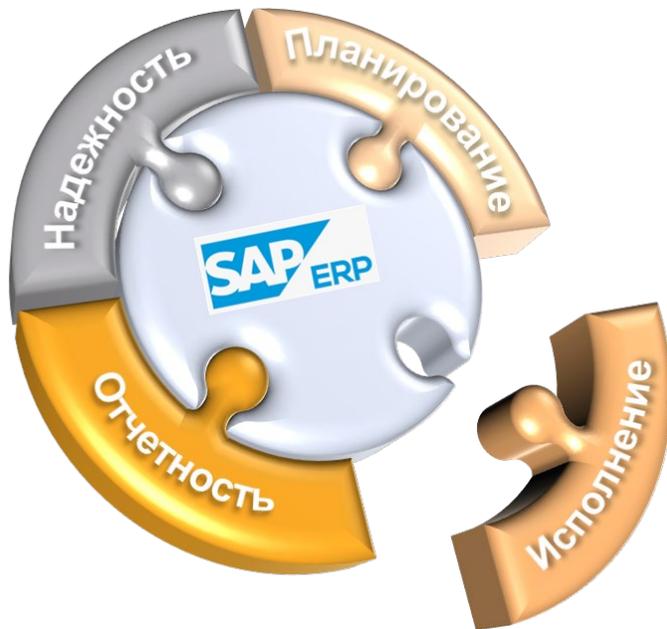
Внедрение проектного подхода к планированию и выполнению крупных остановочных ремонтов. Управление критическим путем проекта, сокращение продолжительности остановочных ремонтов.



- «У меня уходит несколько дней чтобы собрать все эти данные»
- «Не знаю почему процесс не работает, наверное не делают просто или времени нет»
- «У меня всегда экономисты этот отчет запрашивают, не знаю зачем он нужен, делаю и все»

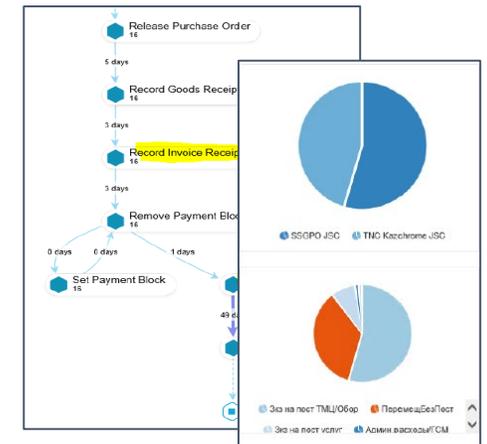
- «Все данные есть в SAP ERP и это необходимо использовать при разработке отчетов»
- «Процессные метрики наглядно показывают где у нас проблема»
- «Отчетность мне нужна чтобы контролировать процесс, я не делаю отчеты ради отчетов»

Разработка аналитических отчетов, панелей и дашбордов по каждому направлению ТОиР.



Внедрение системы процессной аналитики (Process mining). Рассылки и уведомления. Оценка возможностей роботизации

Внедрение процессов технического аудита. Контрольные карты проверок и оценка зрелости процессов.





Внедрение системы управления
производственными активами на базе
SAP AIN/ASPM

-15%

Сокращение на 15% производственных потерь от внеплановых ремонтных простоев за счет повышения надежности оборудования ввиду выработки более эффективных мероприятий по снижению рисков простоев

- Отсутствие данных о реальном техническом состоянии оборудования*
- Скрытые дефекты*
- Отложенные/невыполненные мероприятия*

- Расчет и прогнозирование технического состояния*
- RCA и FMECA анализ, использование инструментов диагностики*
- Выбор оптимальной периодичности работ, мониторинг исполнения мероприятий*

-10%

Сокращение на 10% производственных потерь от плановых ремонтных простоев за счет оптимизации стратегий обслуживания

- Неэффективное расходование средств*
- Формальный подход к обслуживанию, устаревшие практики*
- Неоптимальный годовой план ремонтов*

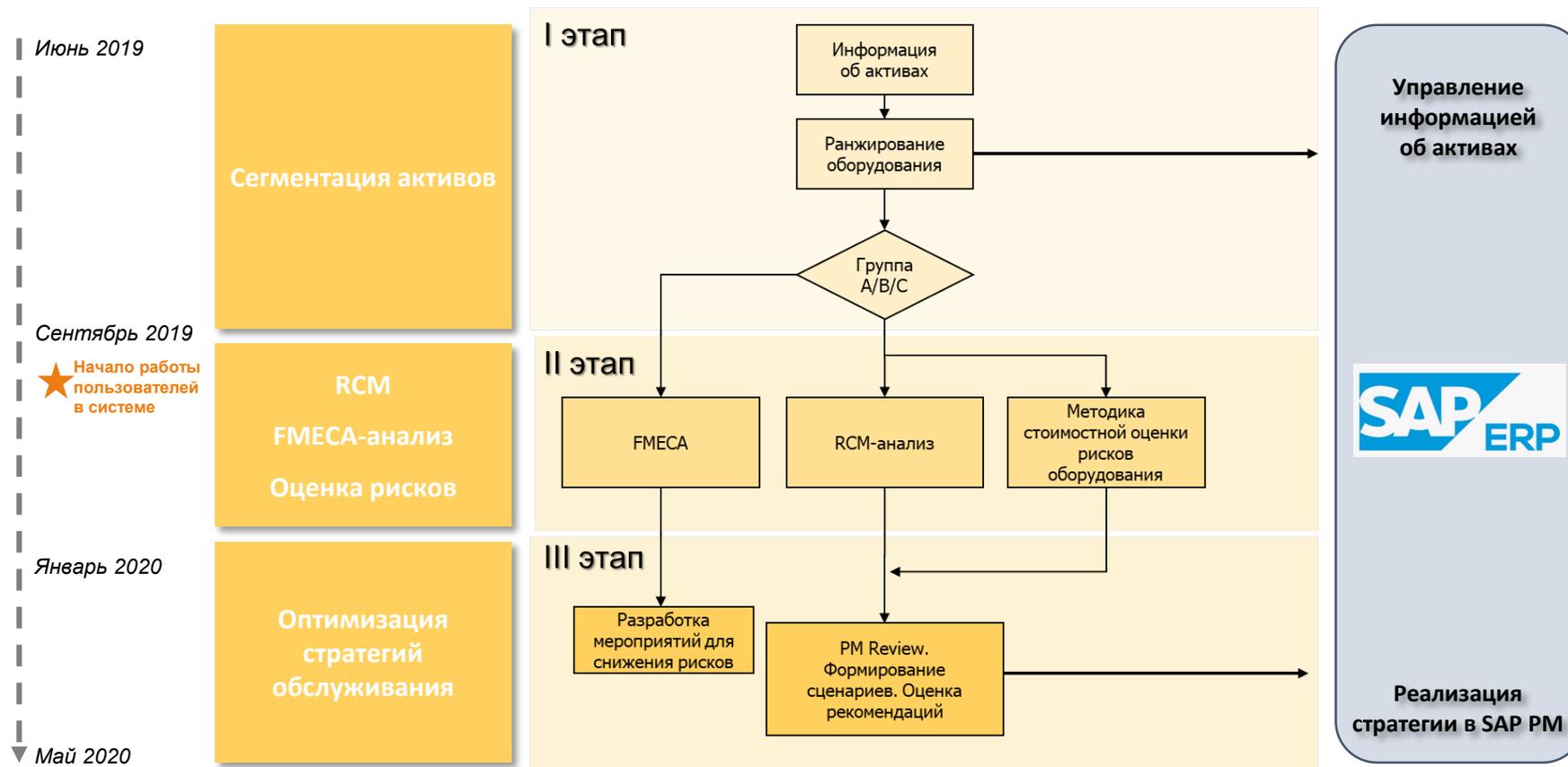
- Ранжирование оборудования, ИТС*
- Применение RCM-подхода и анализ рисков*
- Оптимизация стратегий обслуживания*

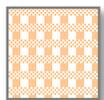
Пилотный проект реализуется в плавильном цехе №4 Актюбинского завода ферросплавов АО «ТНК Казхром».

Сроки проекта: июнь 2019 – май 2020.

Количество единиц оборудования: более 24 000 объектов.

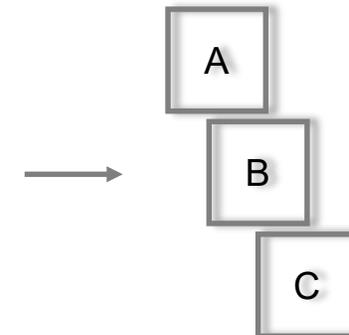
Количество пользователей: 7 инженеров по надежности, 2 менеджера по надежности, руководитель службы.





Для первоначальной сегментации активов используется единая матрица критичности для всего оборудования предприятия

- Безопасность персонала
- Экология
- Производственные потери
- Качество продукции
- Последствия
- Отраслевые требования



<input type="checkbox"/>	Оборудование	Производитель	Фаза	Действие	Класс	Критичность	Нормализованный риск	Оценка риска
<input type="checkbox"/>	CC_02-Equipment Cone crushers HCU 10/220	Maschinenfabrik Reinhausen	Полностью функционирует			С "Низкий"	0.31%	1.80
<input type="checkbox"/>	CC_02-Eq-1001 Кондробилка HCU 10/220 № 167901	Maschinenfabrik Reinhausen						

4. Определения пороговых значений

Пороговые значения (3) Выбрать пороговые з...

Предлагаемые пороговые значения	Пороговое значение	Оценка нормализованного риска	Цвет	Критичность	Действие	Описание
1.00 Для 6.35	<input type="text" value="1.00"/> Для <input type="text" value="6.35"/>	0.00 Для 2.10				
6.36 Для 40.32	<input type="text" value="6.36"/> Для <input type="text" value="40.32"/>	2.10 Для 15.42				
40.33 Для 256.00	<input type="text" value="40.33"/> Для <input type="text" value="256.00"/>	15.42 Для 100.00				

Оборудование

1/18 131130400

Электротельфер 2.0т
10043950

ИНФОРМАЦИЯ СТРУКТУРА И ЗАПЧАСТИ ДОКУМЕНТАЦИЯ МОНИТОРИНГ ТОРО И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОЦЕНКА ВРЕМЕННАЯ ШКАЛА

Безопасность персонала Оценка свой

Оценка частоты воз... 1

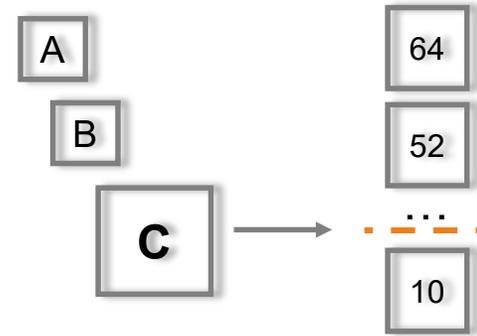
Случай безопасности... 1

Оценка частоты возникновения

	ни 020у	раз в три год	раз в год	раз в квартал	раз в месяц
Не треб мод...	1.00	2.00	4.00	8.00	16.00
Треб мод...	2.00	4.00	8.00	16.00	32.00
Тревог с...	4.00	8.00	16.00	32.00	64.00
Значит...	8.00	16.00	32.00	64.00	128.00
Смерт...	16.00	32.00	64.00	128.00	256.00



Дополнительные опросные листы для ранжирования в рамках группы: анкеты опросных листов формируются с учетом видов оборудования и группы критичности



Примеры бизнес-задач для дополнительного ранжирования:

- Включение в годовой бюджет
- Необходимость применения RCM-подхода

Анкета

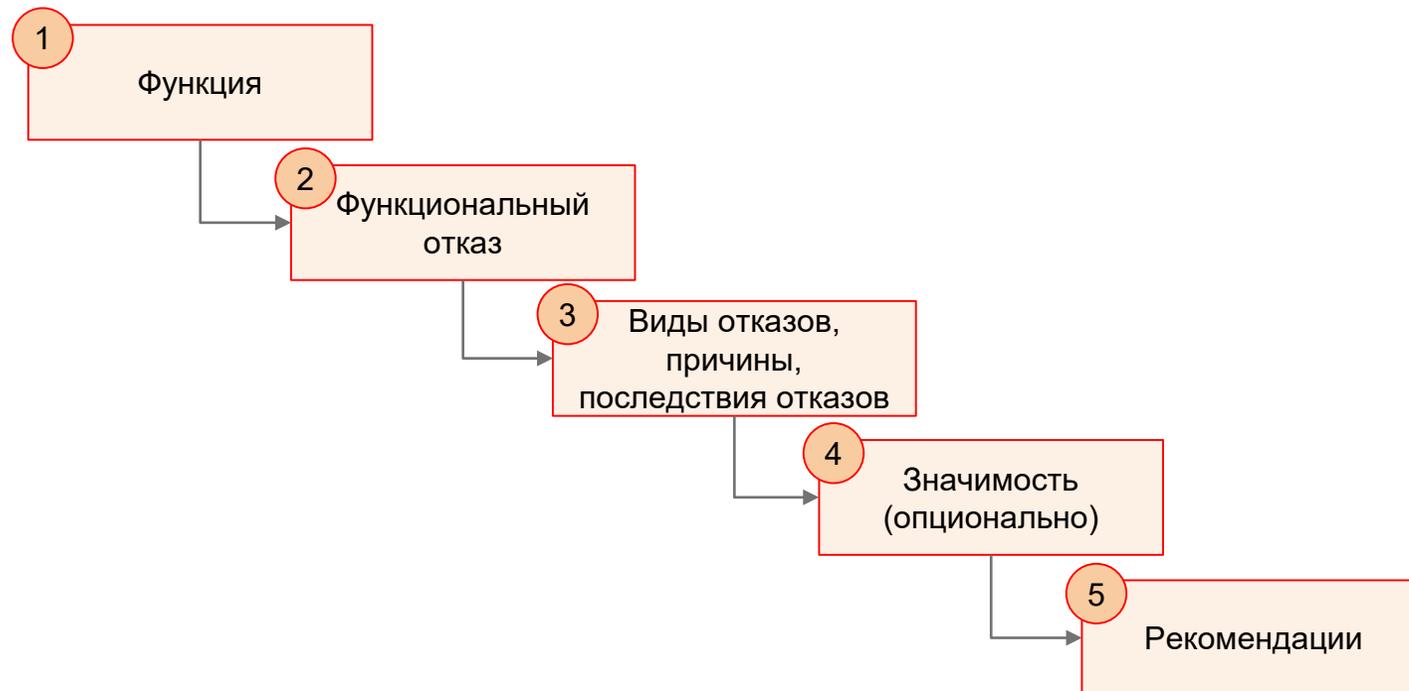
Поиск Оценить Сравнить оценки ↑↓ [≡] 🔍

Оценка	Шаблон оценки	Балл анкеты	Статус	Последнее обновление
<input type="checkbox"/> 0607 AS.RU.58	Crushers	● 4.00	Опубликовано	Последние 3 дн. >

RCM – концепция планирования ТОиР, ориентированная на надежность, а именно на исполнение оборудованием необходимых функций.

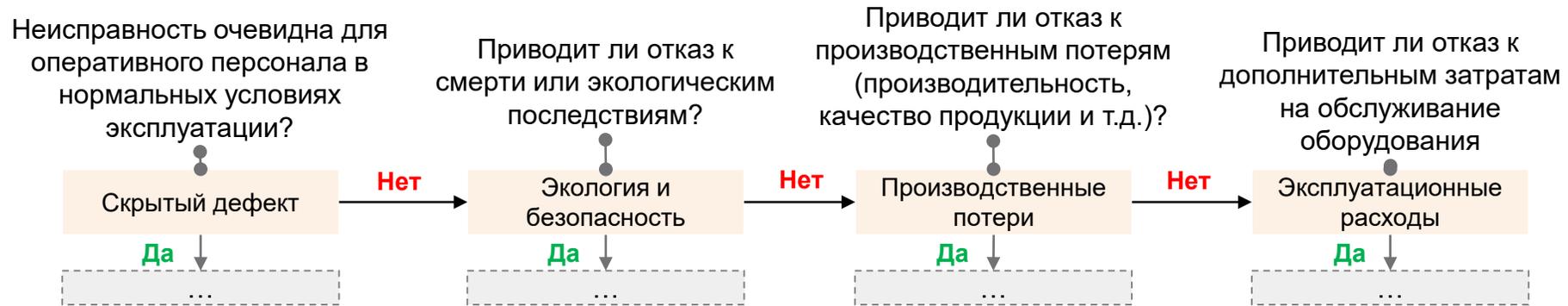
RCM-процесс должен гарантировать ответы на следующие вопросы:

- *Какие функции и требуемые (необходимые) стандарты описывают рабочее состояние оборудования?*
- *Что может привести к потере/снижению данных функций?*
- *Каковы причины каждого из функциональных отказов? Каковы виды отказов?*
- *Какие последствия для каждого из отказов?*
- *Какова важность каждого из отказов?*
- *Что нужно сделать для предотвращения сбоев?*
- *Что нужно сделать, если проактивные мероприятия определить невозможно?*



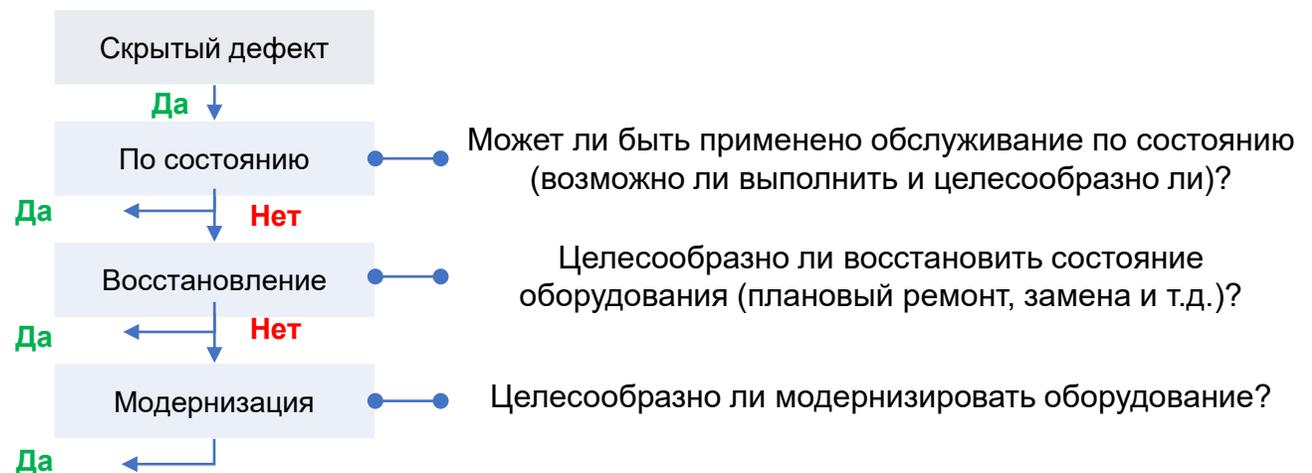
RCM-логика классифицирует все последствия отказов оборудования по четырем критериям на четыре основные группы:

- Обнаруживаемость отказов в ходе эксплуатации.
- Экологические последствия отказа и последствия для безопасности.
- Производственные последствия отказа (объем производства, качества продукции/сервиса и т.д.).
- Эксплуатационные расходы.

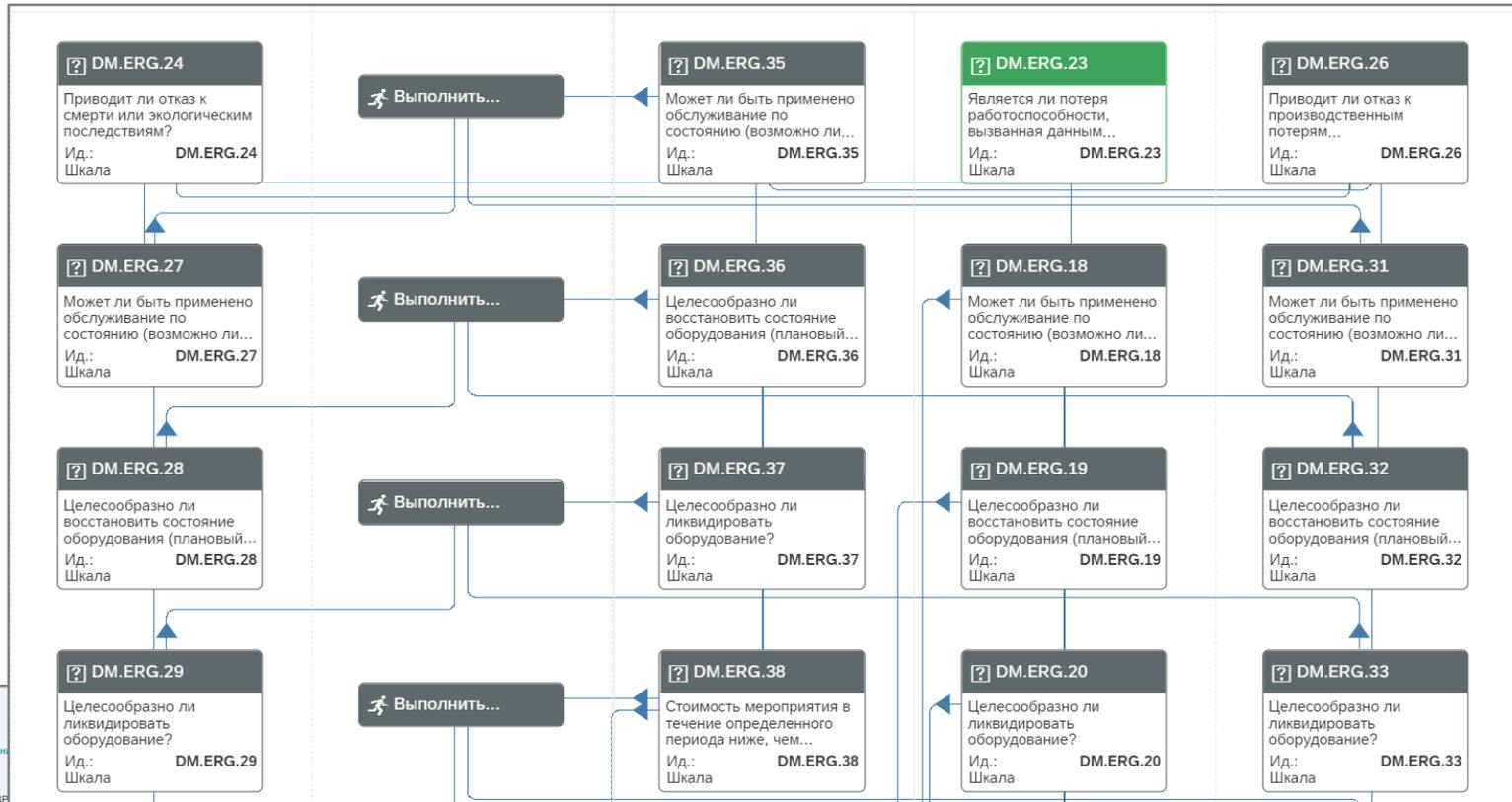


Проактивные (предупредительные) задачи делятся, в свою очередь, на:

- Обслуживание по состоянию;
- Восстановление работоспособности.
- Модернизация/реконструкция/ликвидация.



Классификация последствий и типов мероприятий позволяет построить дерево принятия решений для выбора наиболее целесообразной стратегии обслуживания.



RCM 2 AT.ERG.10

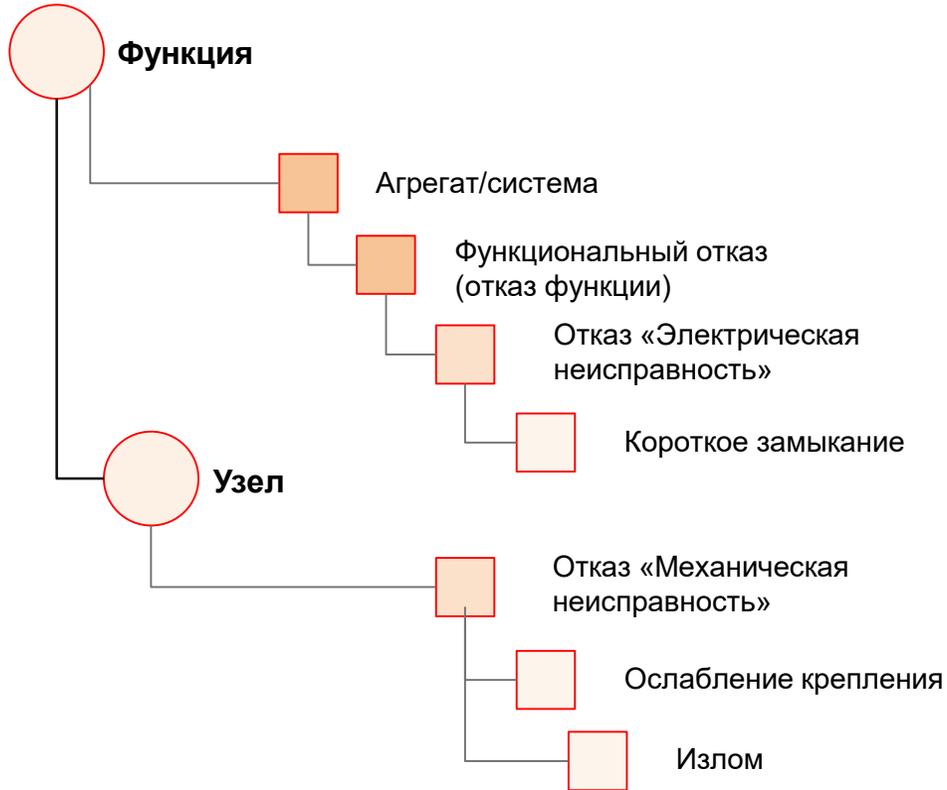
Тип контрольного списка: Расширенный Подробное описание

ИНФОРМАЦИЯ ▾ ПРИСВОЕНИЯ ВОПРОСЫ ВР

- > Экология и безопасность (0)
- > Эксплуатационные расходы (0)
- > Производственные потери (0)
- > **Скрытые дефекты (0)**

Вопрос	Текст вопроса	Ответы	Следующий шаг	Вторичный шаг
DM.ERG.24	Приводит ли отказ к смерти или экологическим последствиям?	Да Нет	Может ли быть применено обслуживание по состоянию (возможно ли выполнить и целесообразно ли)?	Приводит ли отказ к производственным потерям (производительность, качество продукции и т.д.)?
DM.ERG.27	Может ли быть применено обслуживание по состоянию (возможно ли выполнить и целесообразно ли)?	Да Нет	Выполнить техническое обслуживание по состоянию (CBM)	Целесообразно ли восстановить состояние оборудования (плановый ремонт, замена и т.д.)?

Рекомендации по изменению стратегии обслуживания оцениваются на предмет целесообразности, путем сравнения стоимости применения стратегии и стоимостной оценки снижаемого риска.



Сведения о рекомендации

Информация метки-заполнителя
Описание: Плановый ТОиР

Сведения о рекомендации

- *Тип рекомендации: Предупредительное
- Приоритет: 1 2 3
- Ожидаемые расходы (Тенге): 1200000
- Уменьшение рисков (Тенге): 300000
- Оставшийся риск (Тенге): 450000
- *Ремонт через замену: Блок, заменяемый в производственных у...
- Роль:
- Наблюдение:

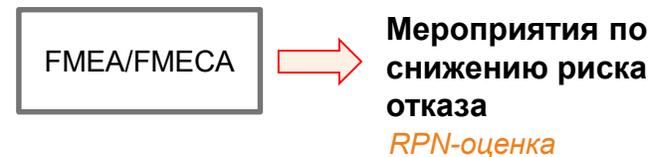
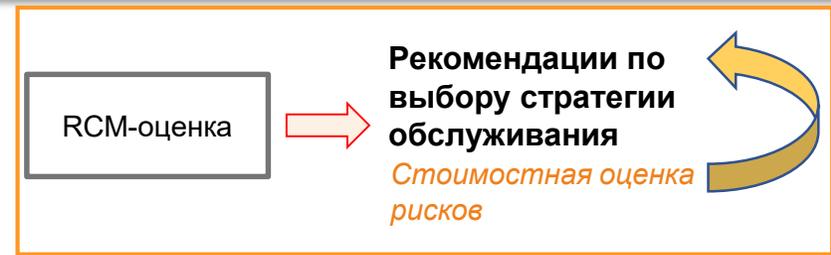
Сведения о частоте

- Индикатор:
- *Частота рекомендаций: 12

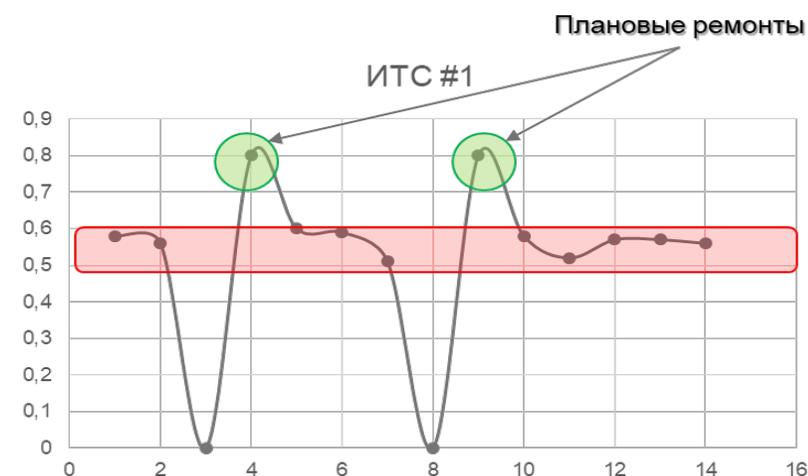
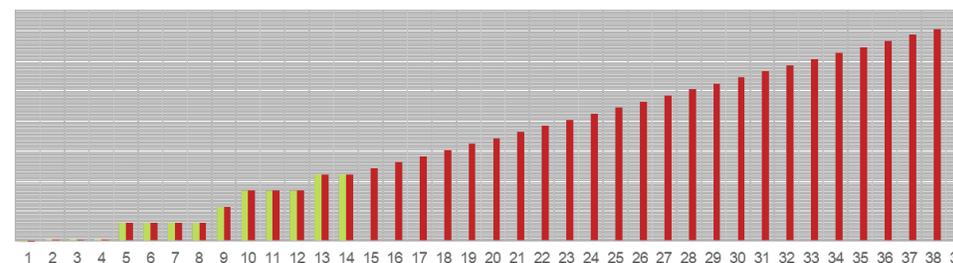
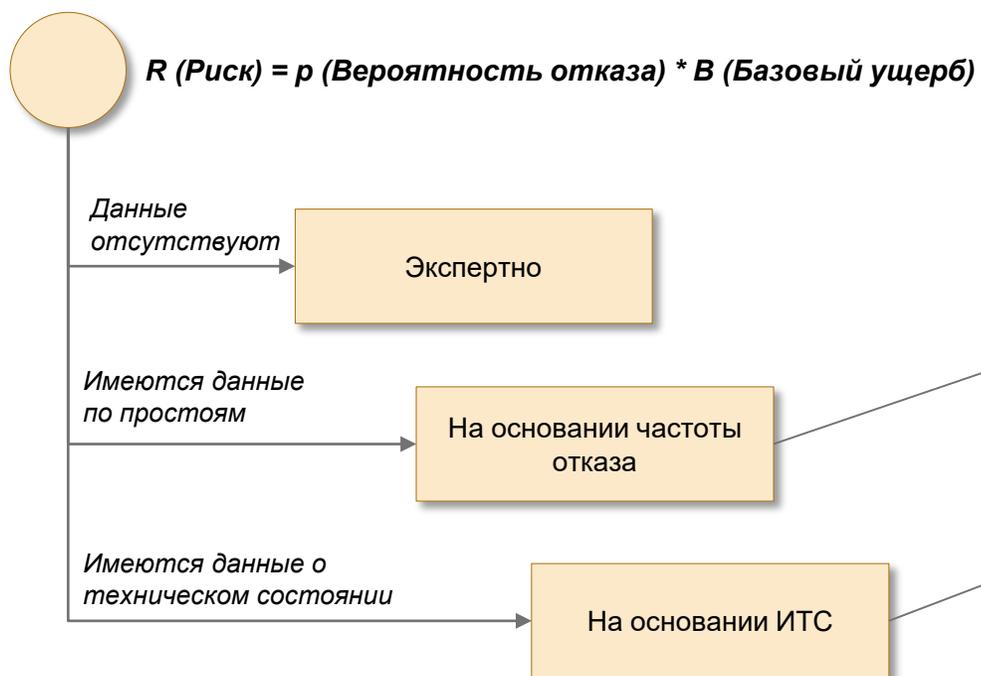
Запчасти и компоненты

- Запасные части:
- Компоненты:

Сохранить Отменить



Одной из наиболее сложных методологических задач проекта является разработка методики количественной и стоимостной оценки риска каждого из отказов, а также влияния мероприятий ТОиР на его снижение.



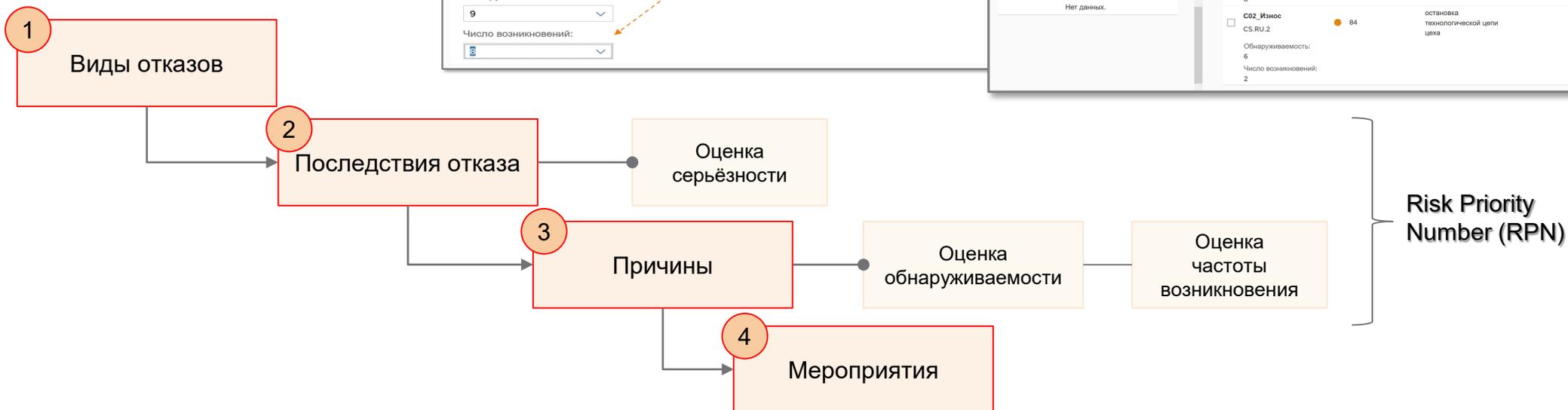
FME(C)A – методология анализа потенциальных отказов и их коренных причин, позволяющая определить набор действий, которые необходимо предпринять для уменьшения или исключения последствий наступления отказа.

The screenshots illustrate the SAP FMEA interface for the failure mode 'F06_Остановка электродвигателя'. The main table shows the following data:

Причина	RPN	Действие	Инструкции
<input checked="" type="checkbox"/> С07_Перегрев ЭДВ CS.RU.7	0		
<input type="checkbox"/> С02_Износ CS.RU.2	84	остановка технологической цепи цеха	0

The detailed view for 'С07_Перегрев ЭДВ' shows:

- Обнаруживаемость: 9
- Число возникновений: 8
- Действие: остановка техно...



FME(C)A можно проводить на уровне модели. На уровне конкретной единицы оборудования (этой модели) данную оценку можно применить напрямую (т.е. скопировать с модели) или просто использовать в качестве бенчмарка.

The screenshot illustrates the SAP FMECA interface for equipment 'Трансформатор печи 1023'. The top navigation bar includes 'Оборудование' and a search icon. The main content area shows 'Основная информация' and a 'FMEA' section. A dropdown menu is open, showing options like 'Добавить модель', 'Управление фазой', 'Удалить', 'Новое сообщение', and 'Редактировать заголовок'. A 'Просмотреть оценки' button is visible in the FMEA section. Below, a table shows 'Оценки (1)' with columns for 'Оценка', 'Группа', 'Шаблон оценки', 'RPN', 'Тип риска', 'Статус', and 'Последнее обновление'. A 'Применить к оборудованию' button is also present.

Оценка	Группа	Шаблон оценки	RPN	Тип риска	Статус	Последнее обновление
<input checked="" type="checkbox"/> Оценка модели AS.ERG.18		FMEA	54.00	Текущий риск	Опубликовано	Последние 0 дн.

PM Review – информационная панель для обзора сформированных рекомендаций, анализа агрегированных рисков по производственным линиям, принятия решений о внедрении разработанных рекомендаций.

Принятие рекомендаций означает автоматическое внесение предлагаемых изменений в технологическую карту (инструкцию). В последующих релизах предусматривается возможность использования нового объекта «Правила», на основании которых можно создавать Сообщения ТОРО и Заказы ТОРО.

Рекомендация	Объект	Тип	Приоритет	Статус	Ожидаемые расходы	Рекомендуемая частота
<input type="checkbox"/> Equipment for RCM Assessment QKB-293 RCMD.OPER.26	Pump 00554 QKD-6371	Corrective	1	Open	4500.0 AED	100.0
<input type="checkbox"/> Equipment for RCM Assessment QKB-293 RCMD.OPER.25	EQ-3005	Preventive	1	Open	500.0 NOK	100.0
<input type="checkbox"/> Equipment for RCM Assessment QKB-293 RCMD.OPER.24	20000002	Preventive	1	Open	NOK	2.0 Gy
<input type="checkbox"/> RCMD.OPER.21	ZXPUMP200-001-001	Preventive	1	Instruction Assigned	5000.0 CNY	3.0 MON



Спасибо за внимание!