

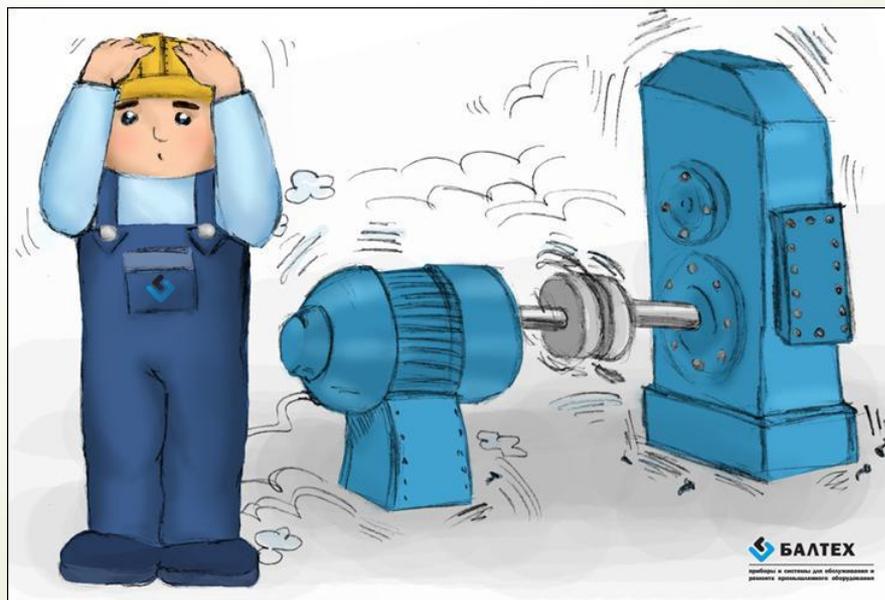


Организация системы технического обслуживания предприятия

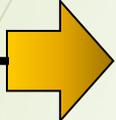


Всякий механизм в процессе своей эксплуатации претерпевает постепенные изменения в техническом состоянии своих узлов, деталей, рабочих сред и т.д.

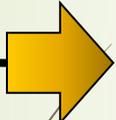
В полном соответствии с законом о переходе количества в качество постепенные изменения в отдельных составляющих механизма приводят к тому, что и в целом механизм переходит из одного состояния (исправный, работоспособный) в другое (неисправный, неработоспособный).



Для повышения эффективности и рентабельности предприятия необходима перестройка производственных процессов, в первую очередь процессов, связанных с обеспечением работоспособности оборудования.



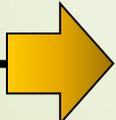
Затраты по статье ремонтный фонд составляют порядка 15-30% в структуре сметы затрат



В сфере ТОиР занято до 60% производственного и инженерно-технического персонала
(включая соответствующий персонал в цехах основного производства)



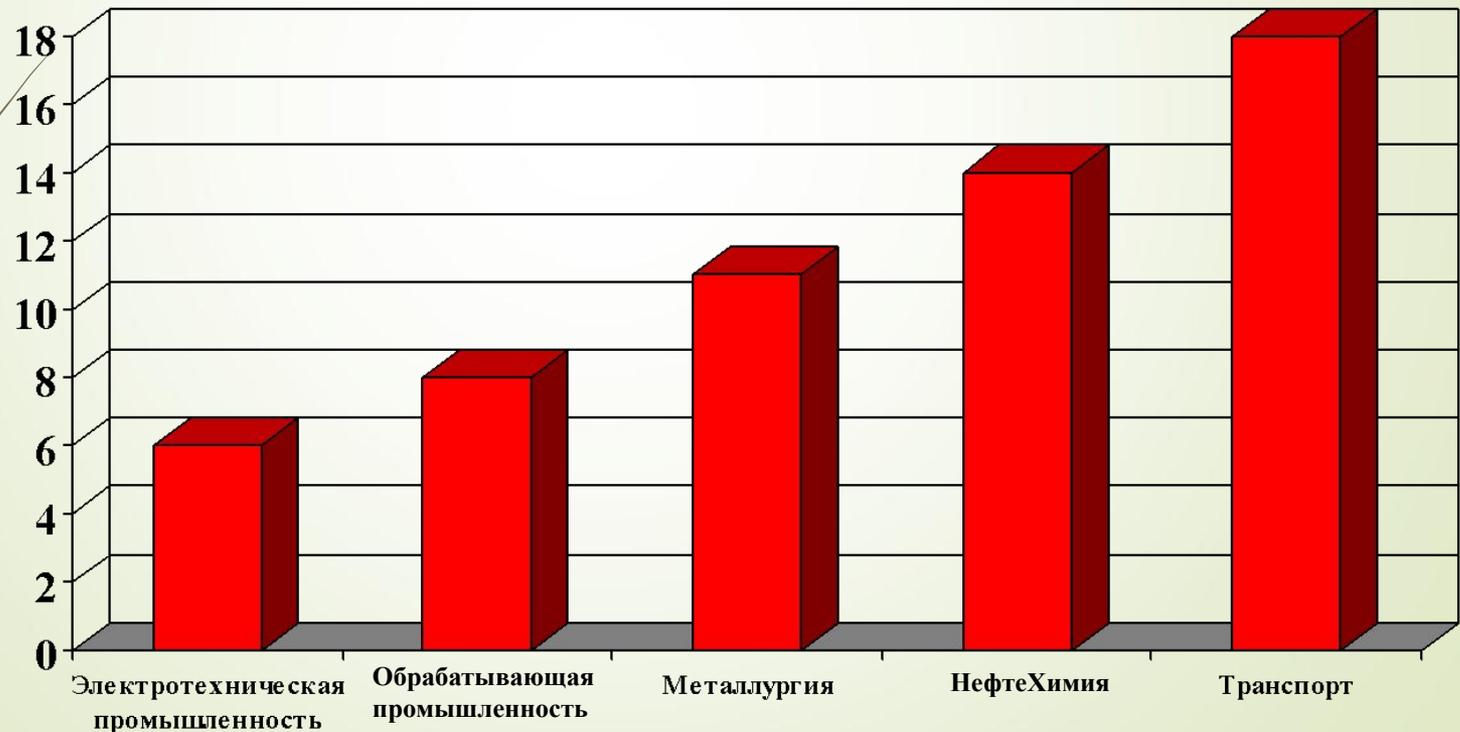
Работоспособность оборудования напрямую влияет на качество производимой продукции и тем самым определяет конкурентоспособность бизнеса
(способность оборудования удовлетворять заданным характеристикам в течение определенного интервала времени)



Значительная часть оборудования, находящегося в эксплуатации является объектами повышенной опасности и производственные неполадки могут иметь катастрофические последствия

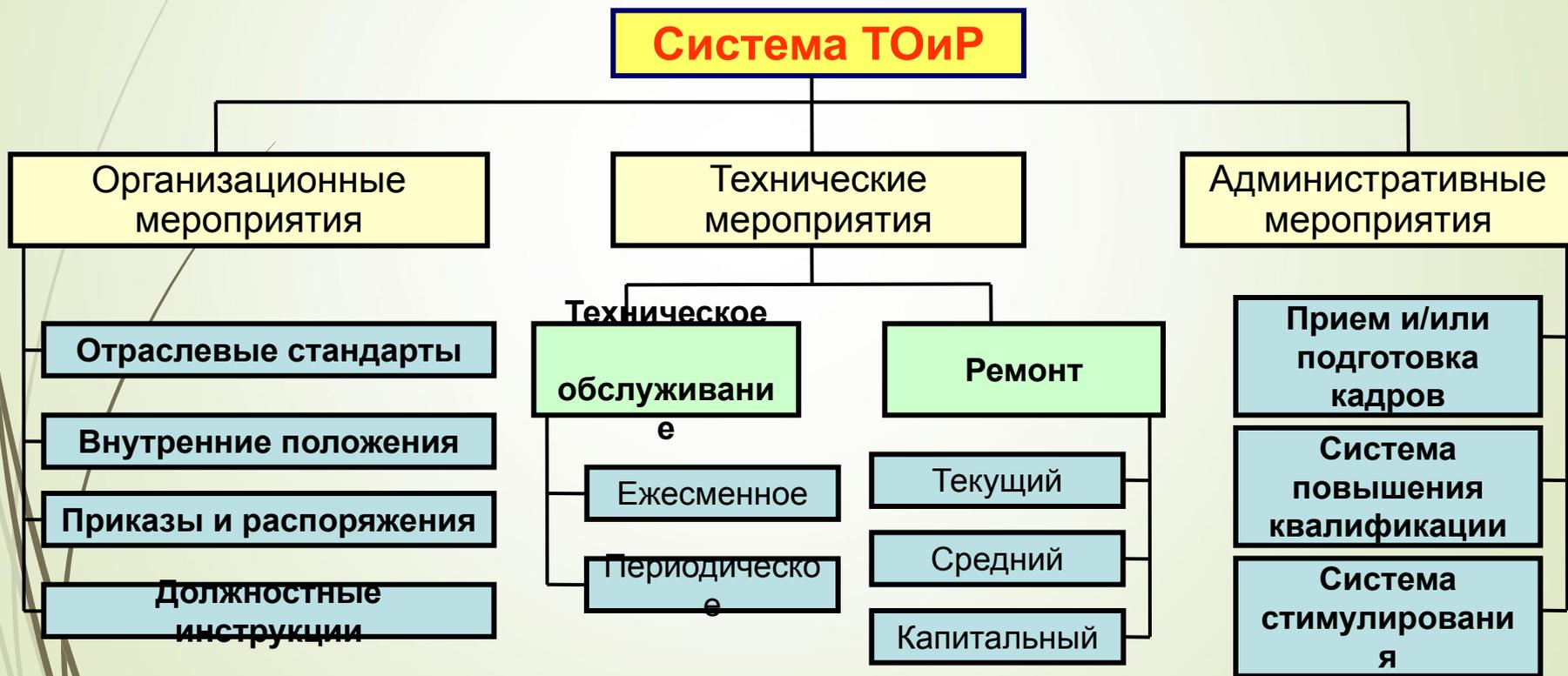
В различных отраслях промышленности эксплуатационные затраты составляют 6 - 18% стоимости конечной продукции!

Доля эксплуатационных затрат в стоимости конечной продукции по различным отраслям промышленности



Система технического обслуживания и ремонта - это совокупность взаимосвязанных средств, документации ТОиР и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества изделий, входящих в эту систему

ГОСТ 18322-78



Методики ТОиР

- ▶ Структурный анализ оборудования. Определение ключевых критериев.
- ▶ Реализация планово-предупредительного ТО согласно РД, применение перепланирования работ по состоянию. Выбор оптимальной структуры ремонтного цикла.
- ▶ Техническое диагностирование оборудования. Прогнозирование технического состояния.
- ▶ Управление парком оборудования: анализ стоимости владения оборудованием, расчет оптимального срока эксплуатации и даты замены.
- ▶ Управление надежностью: анализ и прогнозирование уровня надежности оборудования. Анализ видов, последствий и критичности отказов.
- ▶ Оптимизация МТС. Оптимизация номенклатуры, расположения и уровня запасов.
- ▶ Анализ влияния на надежность оборудования и издержки ТОиР от выбора производителя.
- ▶ Анализ влияния режимов работы на издержки в процессе эксплуатации.



Показатели системы ТОиР и их мониторинг

Финансовые показатели:

- ▶ Первоначальная стоимость основных фондов
- ▶ Степень износа оборудования
- ▶ Численность персонала, ремонтной службы
- ▶ Фонд оплаты труда персонала, ремонтного персонала
- ▶ Затраты на ТОиР на 1МВт установленной мощности
- ▶ Доля затрат на ТОиР в себестоимости продукции по видам
- ▶ Доля плановых и аварийных работ в общем числе ремонтов, в т.ч анализ по количеству, трудоемкости и стоимости
- ▶ Стоимость запасов цеховых складов по ремонтной номенклатуре
- ▶ Точность составления годового бюджета ТОиР (% отклонения от факта)
- ▶ Затраты на автоматизацию процесса ТОиР

Показатели системы ТОиР и их мониторинг

Производственные показатели:

- ▶ Степень загрузки основных агрегатов, доля плановых и неплановых остановов
- ▶ Унифицированность оборудования – количество типов и марок оборудования
- ▶ Показатели надежности оборудования: наработка на отказ, количество отказов по группам оборудования, среднее время восстановления, коэффициент технического использования
- ▶ Ущерб от отказов и аварий с классификацией по группам тяжести
- ▶ Среднее время поиска технической и эксплуатационной информации
- ▶ Уровень подготовки персонала

Классификация систем ТОиР:

Неплановая

После отказа

Плановая

Регламентированное

По календарным периодам

По календарным периодам с
корректировкой объема работ

По наработке

С регламентированным контролем

По режимам работы

По состоянию

По допустимому уровню параметра

С контролем уровня надежности

С прогнозом уровня надежности

Реагирующее
(«реактивное»)
обслуживание
(РАО)

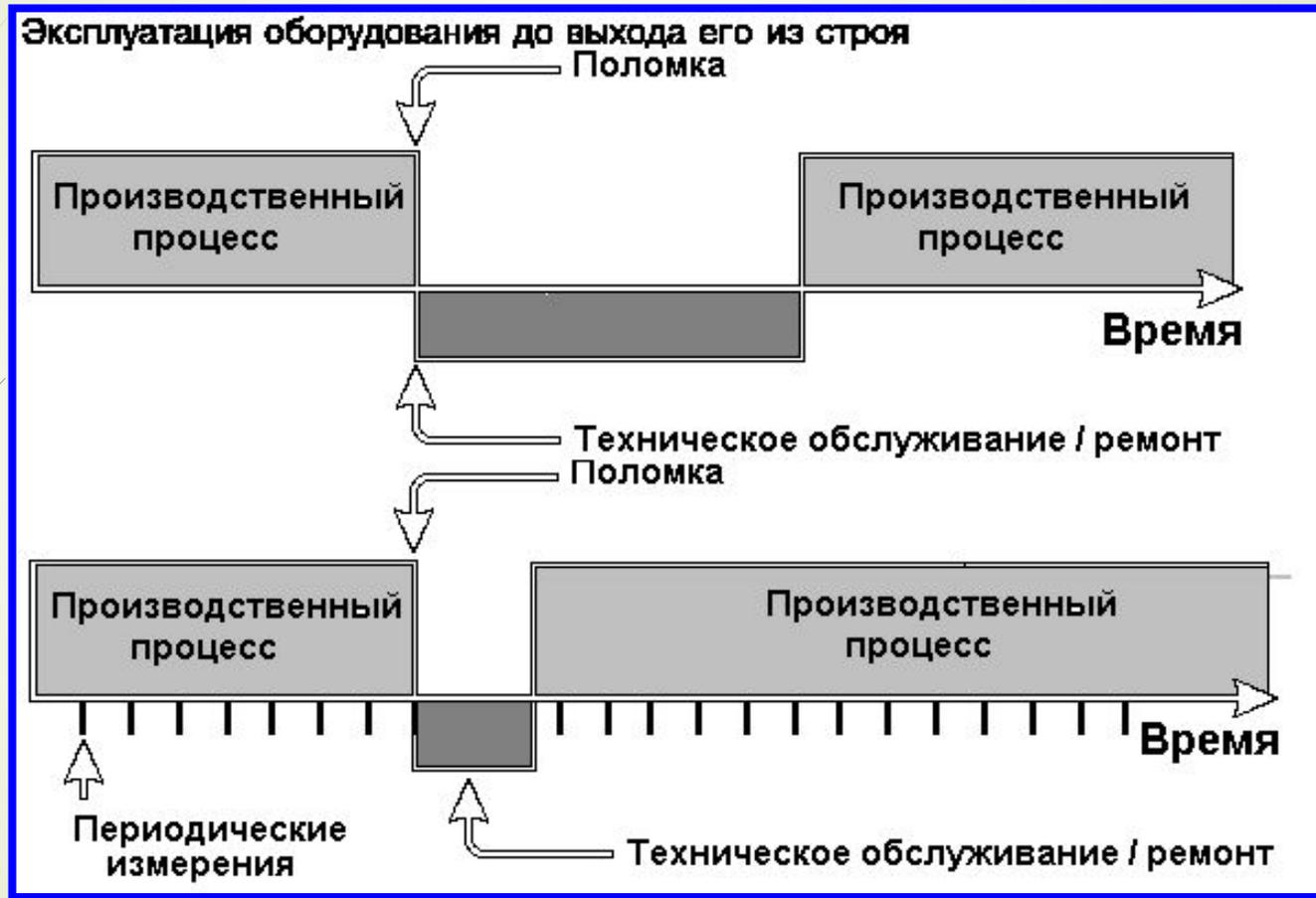
Система ~~Планово-~~
Предупредительных
Ремонтов (ППР)

Система
Обслуживания по
Фактическому
Состоянию
(ОФС)

Ориентированные на увеличение межремонтного интервала

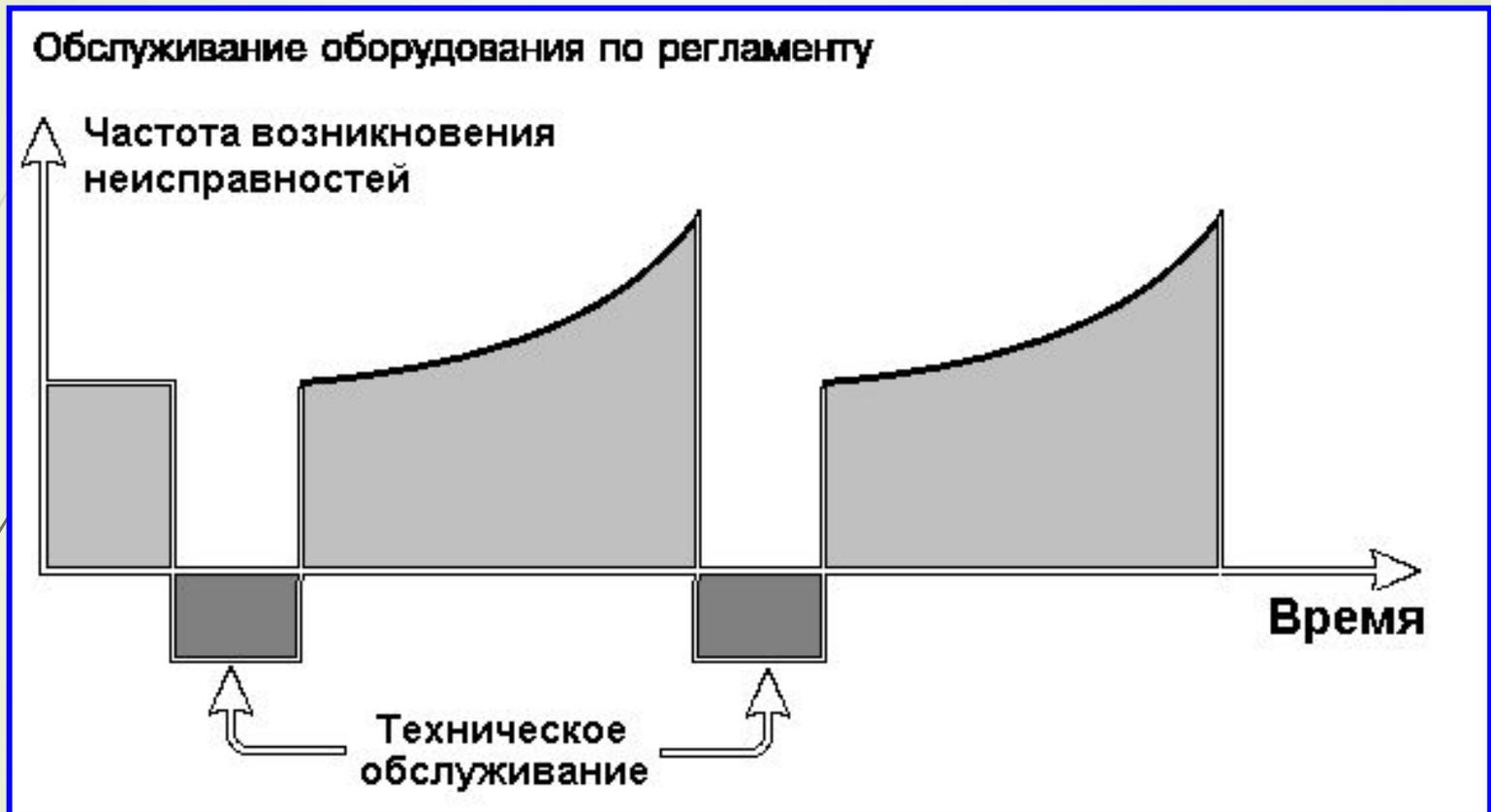
- *Проактивное обслуживание (ПАО)*
- *Концепция НадО (IORS:2010)*

Реактивное (реагирующее) обслуживание



Дешевое вспомогательное оборудование при наличии его резервирования

Обслуживание по регламенту (ППР)



- До 50% работ проводится без фактической необходимости
- Некачественный ремонт повышает риск внепланового останова оборудования

НЕДОСТАТКИ системы ППР

Базовый принцип " Остаточный ресурс механизма определяется только временем его эксплуатации "

Технология "Строгая привязка к календарному плану"

Затратный характер "Прямая зависимость затрат от объема работ"

Причины по которым система ППР существует:

Наследственность

" Отработанный механизм "

Получило развитие в период плановой экономики. Наиболее полное методологическое обеспечение, но без учета современных диагностических средств

Материально-техническое обеспечение

"Требует минимального обеспечения"

Выгодно производителю "закупаемого" оборудования

" Страховка изготовителя оборудования "

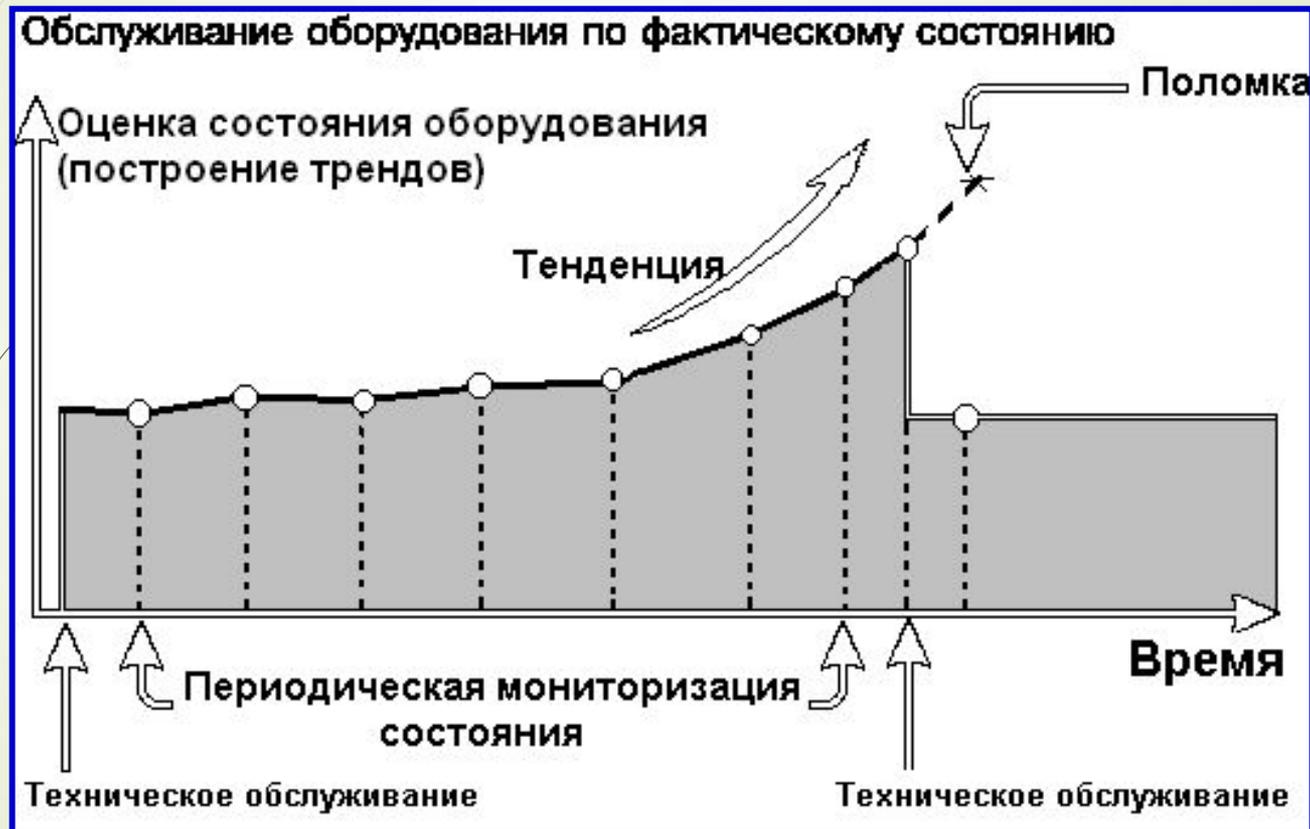
Технология ППР в значительной мере устраивает разработчиков и изготовителей оборудования, поскольку обеспечивает им достаточно высокие шансы на то, чтобы не бояться возможных претензий и рекламаций

Удобно ремонтным службам

" Я свою работу сделал... "

Принцип ремонтника: «я сделал то, что написано», можно еще добавить «как смог, и чем смог».

Обслуживание по фактическому состоянию



Контроль технического состояния оборудования следует проводить разными методами НК в зависимости от его типа и отраслевой принадлежности

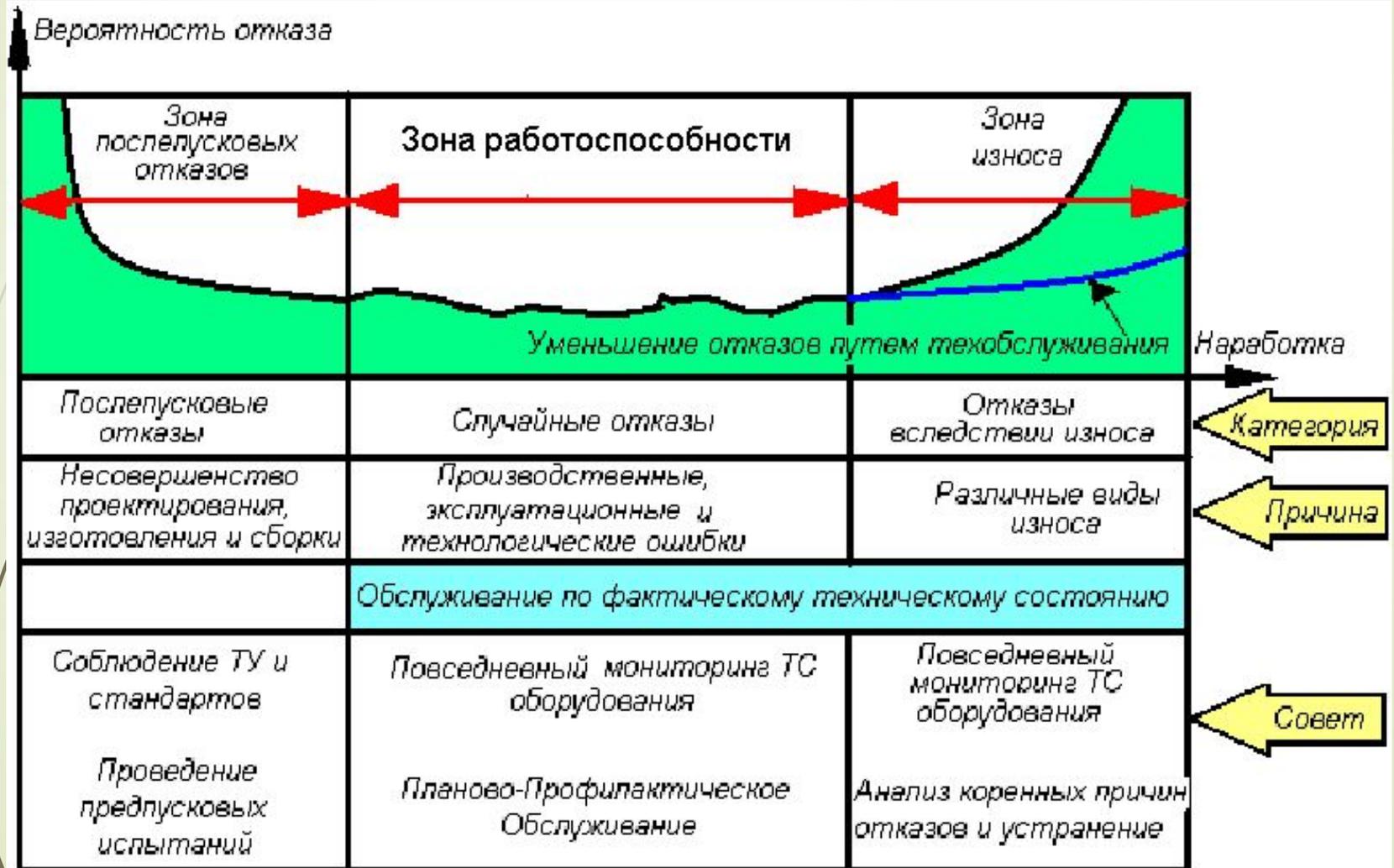
ПРЕИМУЩЕСТВА ОФС

ИНФОРМАЦИЯ о ТСО	Увеличение эффективности производства 2-10% за счет исключения ремонта исправного оборудования, производства ТОиРО без остановки производства
ПРОГНОЗ объемов ТОиР	<ul style="list-style-type: none">• Сокращение внепланового ремонта ($< 5\% V_{то}$)• Сокращение времени простоя оборудования ($< 3\% t_{то}$)• Сокращение стоимости ремонтов
ЭФФЕКТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	<ul style="list-style-type: none">• Распределение обслуживающего персонала• Складского учета зап.частей и инструмента• Возможность сокращения резервного оборудования
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ремонта	Послеремонтное обследование повышает эффективность ремонта до 15%
КАЧЕСТВО продукции	<ul style="list-style-type: none">• Наличие прямой зависимости качества продукции от производства на дефектном оборудовании• Производство ТОиРО до постановки угрозы качеству
ЭФФЕКТИВНОСТЬ переговоров с поставщиками	Информация о техническом состоянии агрегата в момент пуска, приработки и гарантийной эксплуатации является весомым аргументом для арбитража

Основой ПАО являются:

- ✓ Идентификация и устранение источников повторяющихся проблем, приводящих к сокращению межремонтного интервала
- ✓ Устранение или сокращение факторов отрицательно влияющих на межремонтный интервал или срок эксплуатации оборудования
- ✓ Распознавание состояния нового и восстановленного оборудования с целью проверки отсутствия признаков дефектов уменьшающих межремонтный интервал.
- ✓ Увеличение межремонтного интервала и срока эксплуатации за счет проведения монтажных, наладочных и ремонтных работ в точном соответствии с требованиями КД, ТУ и регламента

ПРОАКТИВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



Механизмы учета и выявления причин отказов оборудования

Учет и расследование всех фактов отказов оборудования

Разработка организационно-технических мероприятий для ликвидации причин отказов

Закрепление ответственности должностных лиц предприятия за отказы оборудования в организационно-распорядительных документах и в договорах подряда на выполнение ремонтных работ

Механизмы контроля за соблюдением правил эксплуатации оборудования

1. Обеспечение допустимых режимов работы оборудования;
2. Своевременное и качественное выполнение работ по техническому обслуживанию;

Соблюдение требований ТУ и пр. РД
Контрольные записи в журналах эксплуатационной документации

Контроль ведения таких журналов и выполнения соответствующих видов работ должен осуществляться службами главных специалистов и технического надзора предприятия

Механизмы контроля качества ремонта и надежности ТО

1. Контроль за соблюдением технологии ремонта и соответствием выполняемых работ нормативно-технической документации;
2. Инструментальный контроль качества;
3. Контроль ведения исполнительно-технической документации

1. **Пооперационный контроль и фиксация результатов контроля** в исполнительно-технической документации.
2. **Инструментальный контроль** качества и контроль ведения исполнительно-технической документации осуществляет служба технического надзора

Настройка системы ТОиР

Система ТОиР	Достоинства	Недостатки
РАО	Не требует больших финансовых вложений на организацию и техническое оснащение службы ТОиР	Высокая вероятность внеплановых простоев из-за внезапных отказов приводящая к дорогостоящим и продолжительным ремонтам.
ППР	Система хорошо развита, имеет отработанную методологическую основу и позволяет поддерживать заданный уровень исправности и работоспособности оборудования	Базируется на статистических данных историй отказов аналогичного оборудования с заложенным коэффициентом надежности, следовательно, для обеспечения заданного уровня его работоспособности изначально планируется объем работ превышающий требуемый фактически. Статистическая наработка не исключает полностью вероятность внепланового отказа.
ОФС	Исключает вероятность аварийных отказов и связанных с ними внеплановых простоев оборудования. Позволяет прогнозировать объемы технического обслуживания и производить ремонт исключительно дефектного оборудования	Может быть осуществлена только посредством постепенного перехода от системы ППР и требует полного пересмотра организационной структуры. Требуется первоначально больших финансовых вложений для подготовки специалистов и технического оснащения службы ТОиР.
ПАО	Максимальное увеличение межремонтного срока за счет подавления источников отказов. Используются самые прогрессивные технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления оборудования.	Требуется трудоемкий анализ всех отказов с целью выявления их источников. Очень гибкая организационная система, постоянно требующая оперативного решения и внедрения ряда мероприятий.



Принципиальные схемы организации ремонтных служб предприятия:

Децентрализованная

Все виды работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования производятся силами ремонтных подразделений, входящих в состав цехов основного производства.

Централизованная

Все виды работ выполняются силами специализированных цехов, входящих в состав основного производства.

Смешанная

Часть работ выполняется силами специализированных цехов

Децентрализованная форма управления ТОиР

Весь объем ремонтных работ выполняется цеховыми ремонтными базами:

- слабое обеспечение необходимого качества ремонта;
- работе ремонтных бригад придается второстепенное значение, что приводит к низкому уровню их организации и неэффективному использованию кадров.

Преимущество – затраты на все виды ремонтов включаются в себестоимость по месту их выполнения, что позволяет проводить анализ этих работ в аспекте материальных и трудовых затрат.

Смешанная форма управления ТОиР

Текущий ремонт и ТО цеховыми ремонтными базами

Капитальный – ремонтно-механическим цехом

- не устраняет недостатки децентрализованной формы;
- ремонтные ресурсы предприятия рассредоточены между РМЦ и цеховыми ремонтными базами;
- исключается возможность целесообразной специализации ремонтных работ как по видам оборудования и ремонтов, так и по составу работ

Затраты на ремонт, выполняемый ЦРБ, включаются в себестоимость работ цеха, а расходы РМЦ оформляются в виде услуг это **затрудняет** организацию управления затратами ремонтного обслуживания в целом.

Централизованная форма управления ТОиР

Весь объем ремонтных работ и ТО осуществляет централизованная ремонтная служба:

- простои из-за несогласованности действий отдельных руководителей.
- проблема с установлением виновных в случае некачественного ремонта отдельных деталей.