

Как сэкономить на обслуживании оборудования



Текст: **Андрей Шкодин**

Любое оборудование требует внимания, которое выражается в неукоснительном выполнении требований к эксплуатации и обслуживанию на протяжении всего жизненного цикла. Естественно, что обслуживание подразумевает определенные затраты:

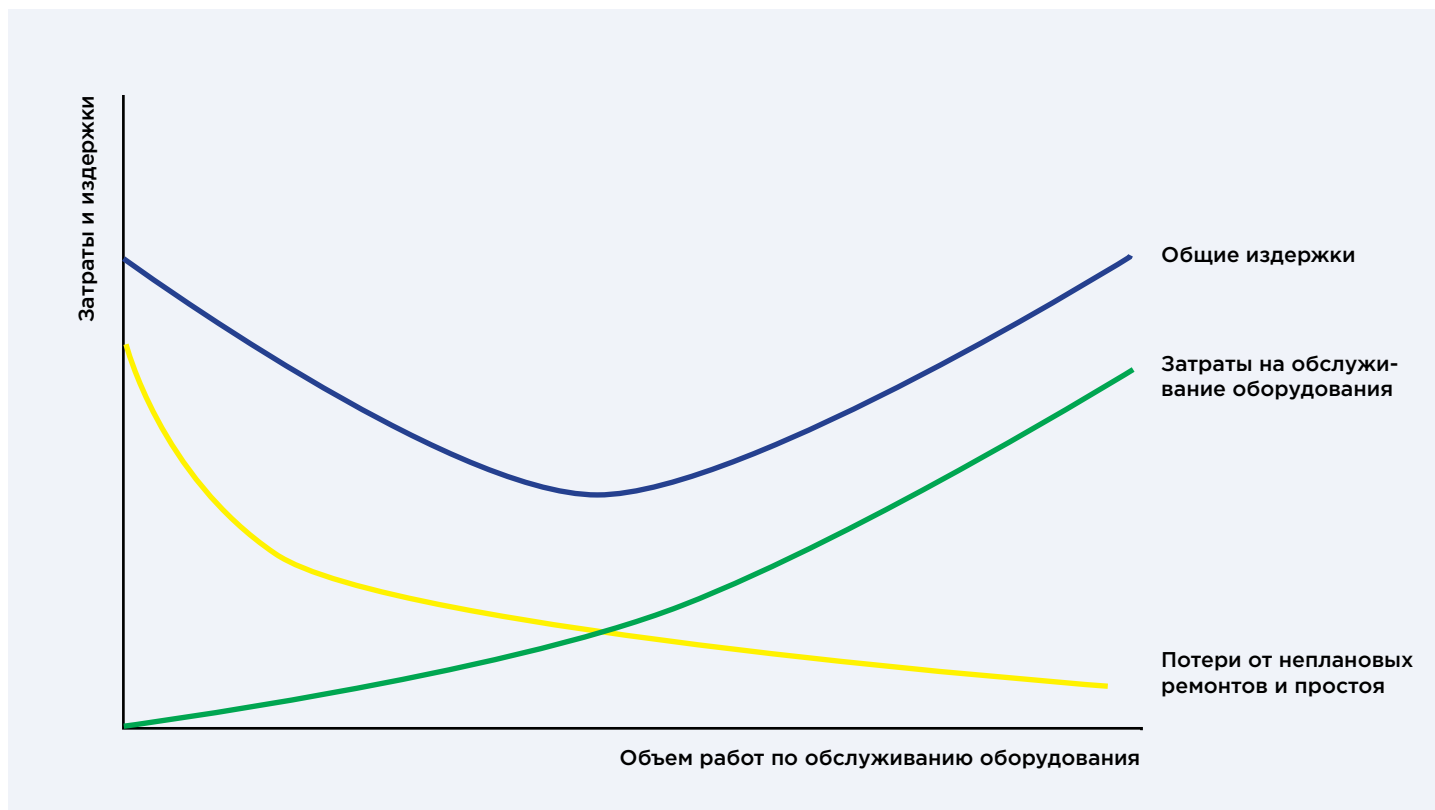
- на приобретение материалов и запасных частей;
- на приобретение инструмента и приспособлений;
- на обслуживающий персонал;
- на оплату услуг сторонним организациям.

Разумеется, эти затраты отражаются на себестоимости выпускаемой продукции и влияют на прибыль организации. Самый простой и очевидный способ экономии — сокращение данных затрат. Однако стоит учесть, что бездумная экономия прямо влияет на качество проводимого обслуживания, а это, в свою очередь, отражается на количестве возникающих отказов оборудования в процессе эксплуатации, и, как следствие, мы имеем:

- брак получаемой продукции;
- простой оборудования;
- невыполнение производственного плана;
- санкции от заказчиков;
- сокращение ресурса оборудования.

И это лишь малая и самая очевидная часть рисков рис 1.

Правильно организованная система позволяет не только оптимизировать затраты, связанные с обслуживанием оборудования, но и минимизировать обозначенные риски.



1
Зависимость затрат от объема работ по обслуживанию оборудования

Стандарты в области управления активами

В нашей стране за основу принята методологическая база, заложенная ещё в СССР в 60-е годы прошлого века. Первым фундаментальным трудом была «Единая система планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий», разработанная в Экспериментальном НИИ металлорежущих станков под руководством члена-корреспондента АН СССР А. П. Владзиевского и М. О. Якобсона. В дальнейшем были разработаны и приняты многочисленные стандарты, определяющие требования к организации системы, и отраслевые нормативные документы.

На текущий момент на большинстве предприятий принципы организации системы технического обслуживания и ремонта (ТОиР) являются наследием этой системы и включают:

- реактивный ремонт (при возникновении аварии или очевидного сбоя в работе оборудования, т.е. отказа);
- планово-предупредительный ремонт;
- периодическую диагностику состояния оборудования, его узлов и агрегатов.

При этом в других странах (Германия, США, Япония) подходы к организации системы ТОиР непрерывно эволюционировали, появлялись новые, и на сегодня

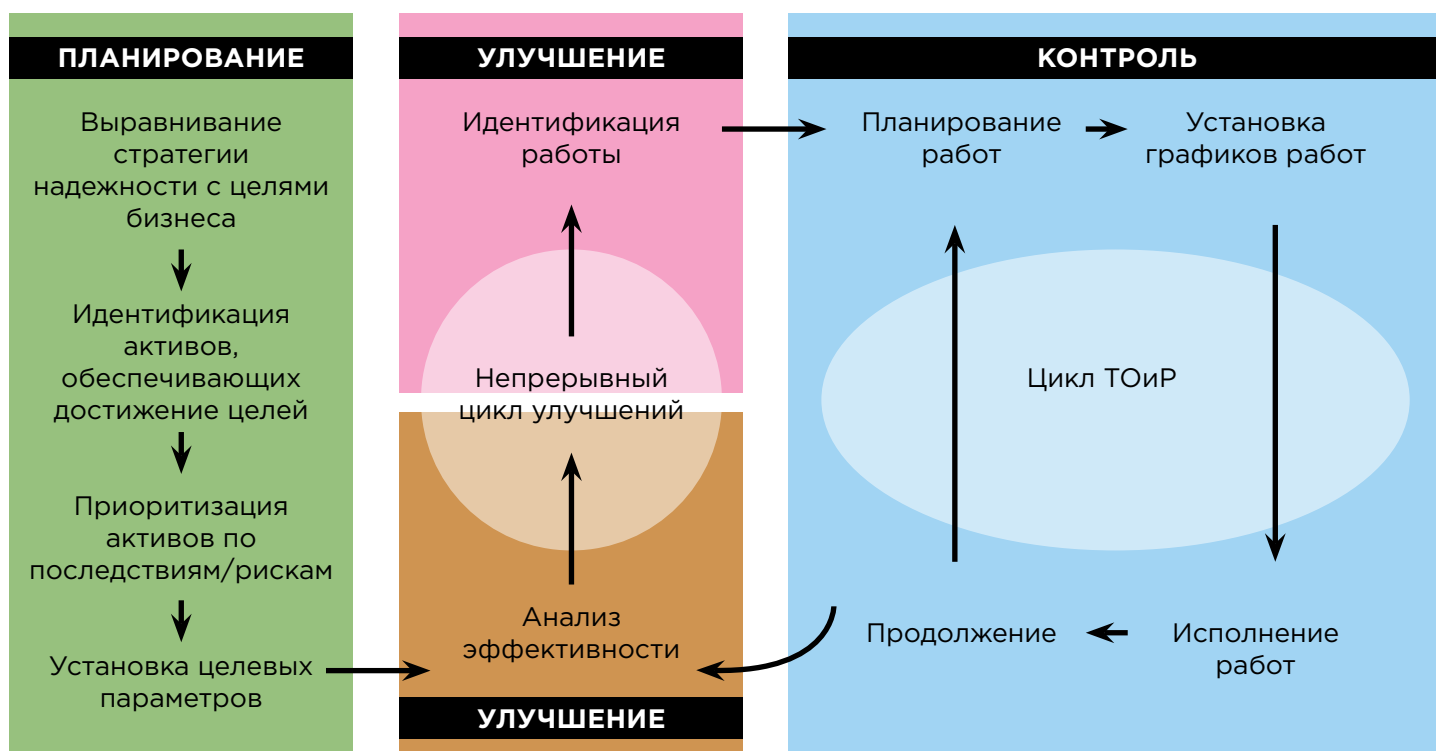
наш день система ТОиР в мировой практике рассматривается как составляющая системы управления производственными активами (EAM — Enterprise Assets Management).

Если рассматривать вопрос стандартизации данного процесса, то следует отметить, что в 2014 году в системе ISO появились стандарты 55 серии:

- ISO 55000. Обзор содержания системы управления активами, условия стандарта, а также используемые определения.
- ISO 55001. Спецификация требований для эффективной интегрированной системы управления активами.
- ISO 55002. Руководство по внедрению системы.

За основу был принят разработанный в 2004 году Институтом Великобритании по управлению активами стандарт PAS 55, который представлял собой первую общедоступную спецификацию для оптимизированного управления материальными активами. Она оказалась очень успешной и получила широкое распространение в различных отраслях промышленности. Обновление 2008 года (PAS 55:2008) разрабатывалось 50 организациями из 15 промышленных секторов 10 стран.

В 2014 году в России специально организованный комитет при Федеральном агентстве по техническому



2 Процессный подход в области управления производственными активами

регулированию и метрологии провел большую работу по адаптации международного стандарта для его применения на территории России отечественными предприятиями. Так, были разработаны и приняты ГОСТ ИСО 55001-14, ГОСТ Р 55002-14, ГОСТ Р 55003-14 **рис 2**.

В целом, управление активами согласно стандартам подразумевает комплексный процессный подход и определяется как «Сбалансированная деятельность организации с целью извлечь прибыль из активов. Включает баланс затрат, рисков, возможностей и производительности».

При этом сам «Актив» определен как идентифицируемый предмет, вещь или объект, имеющий потенциальную или действительную ценность для организации, а управление активами подразумевает процессный подход.

Организация системы управления производственными активами

Организация системы управления производственными активами включает в себя выбор стратегии и определение методологии; создание документа, определяющего принципы организации системы, ответственность и роли сотрудников; показатели и их целевые значения, определяющие эффективность системы.

Если кратко рассмотреть имеющиеся на текущий момент стратегии, то можно выделить следующие:

- RTF (Run-to-Failure): эксплуатация до отказа — вышеупомянутый реактивный ремонт. Бессистемный подход, сущность которого заключается в обозначенном уже принципе: сломалось — починим.
- TBM (Time-Based Maintenance): обслуживание по регламенту — планово-предупредительный ремонт, ППР.
- CBM (Condition-Based Maintenance): обслуживание по состоянию. Основное отличие от TBM в том, что обслуживание проводится не через определенное время или наработку, а на основании проведенной диагностики. На этом же основании определяется и перечень проводимых мероприятий по обслуживанию.
- RCA (Root Cause Analysis): анализ основной причины и внесение изменений — проактивное обслуживание. Подразумевает определение причины, влияющей на работоспособность оборудования, и дальнейшие действия для устранения этой причины.
- RCM (Reliability-Centered Maintenance): надежность-ориентированное техническое обслуживание.
- RBM: обслуживание на основе оценки риска (Risk-Based Maintenance).

RTF, TBM, CBM, RCA являются базовыми, а суть RCM и RBM сводится к распределению оборудования по определенным группам, и в зависимости от принадлежности оборудования к той или иной группе определяется принцип обслуживания.

Т 1

Уровни рисков и стратегии обслуживания

Уровень риска	Классификация риска	Стратегия обслуживания
Критический	Нанесение вреда здоровью и жизни людей, а также окружающей природной среде	TBM в максимальном объеме
Высокий	Невозможность реализации основного технологического процесса, повреждение другого оборудования	TBM в необходимом объеме, RCA
Значительный	Снижение производительности, увеличение брака	CBM
Минимальный	Отсутствие влияния на основной технологический процесс	RTF

Так, стратегия RCM подразумевает, что тип обслуживания выбирается из четырех базовых стратегий: реактивной (работа на отказ), превентивной (плановое обслуживание), проактивной (основанной на поиске первопричин отказов, т.е. организация ремонтов по состоянию), прогнозной (основанной на прогнозе с определенной надежностью времени выхода из строя оборудования). При этом критерии оценки следующие:

- какие функции выполняет актив: как основные, так и вспомогательные;
- какие возможны отказы, влекущие за собой прекращение выполнения этих функций;
- что является причиной каждого из возможных отказов;
- к каким последствиям приводит каждый из отказов.

RBM по своей сути очень схожа с RCM за исключением того, что принцип определения стратегии обслуживания сводится к минимизации рисков, которые возникают в случае отказа оборудования **Т 1**.

Выбор стратегии обслуживания индивидуален для каждого предприятия, но в целом наиболее применимые с точки зрения экономического эффекта — это RBM и RCM, при этом уменьшение объема выполняемых работ по обслуживанию оборудования может достигать 30-40 %.

Обеспечение ресурсами

В общем ресурсы делятся на три большие группы: персонал, материально-технические, инфраструктурные **Т 2**.

С точки зрения организации обслуживания оборудования можно выделить три классических способа, наиболее часто встречающихся на наших предприятиях

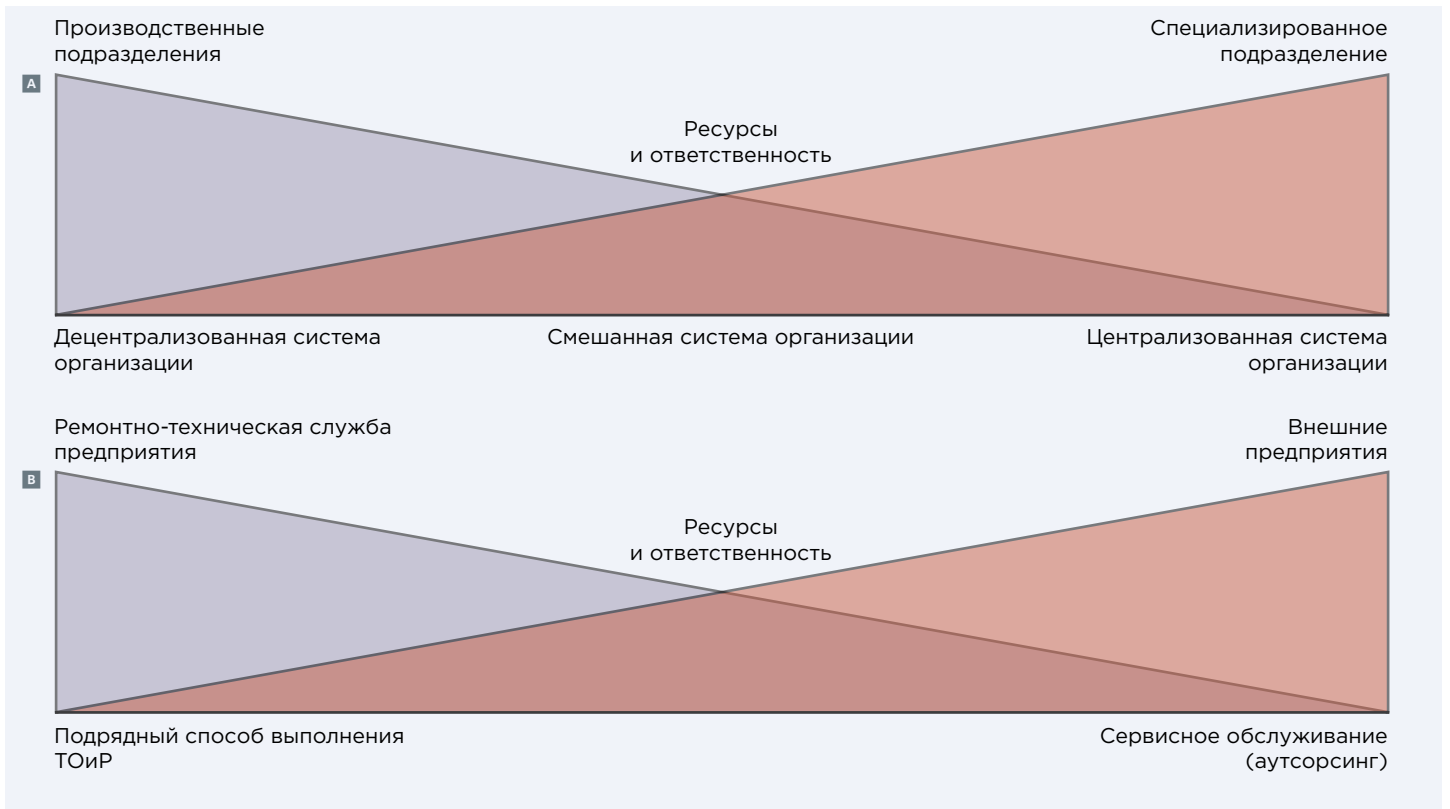
РИС 3 А:

- централизованная организация: подразумевает наличие специализированной структуры в составе предприятия, на которую возложен весь объём функций по техническому обслуживанию и ремонтам оборудования производственных и вспомогательных подразделений, а также несущей всю полноту ответственности за обеспечение возможности безопасной и безаварийной эксплуатации оборудования;
- децентрализованная организация: подразумевает наличие собственной структуры по обслуживанию оборудования в рамках производственного подразделения с зоной ответственности, ограниченной собственно активами подразделения;
- смешанная организация: подразумевает, что часть функций выполняют сотрудники производственного подразделения, а часть — имеющаяся служба/структура в составе предприятия.

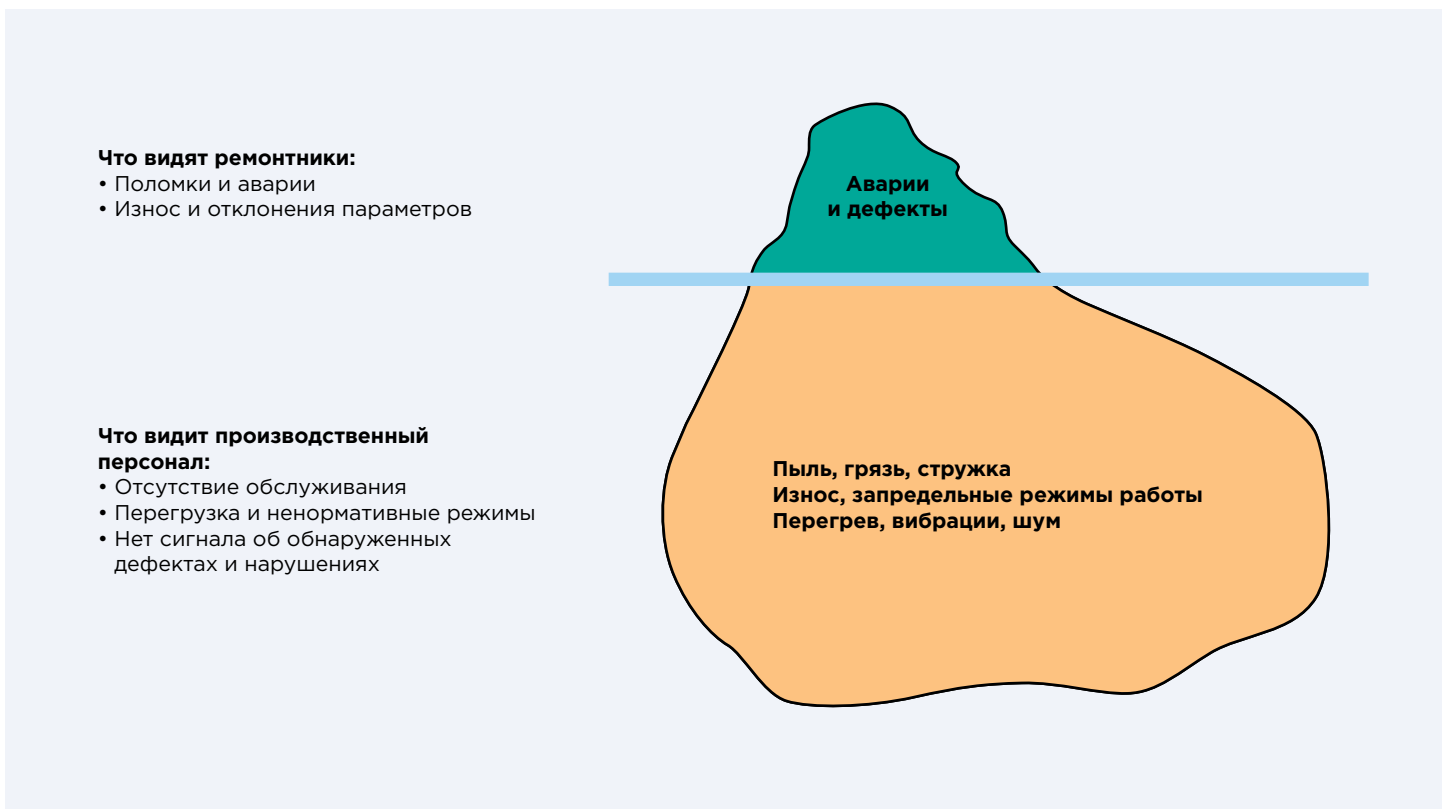
Т 2

Классификация ресурсов

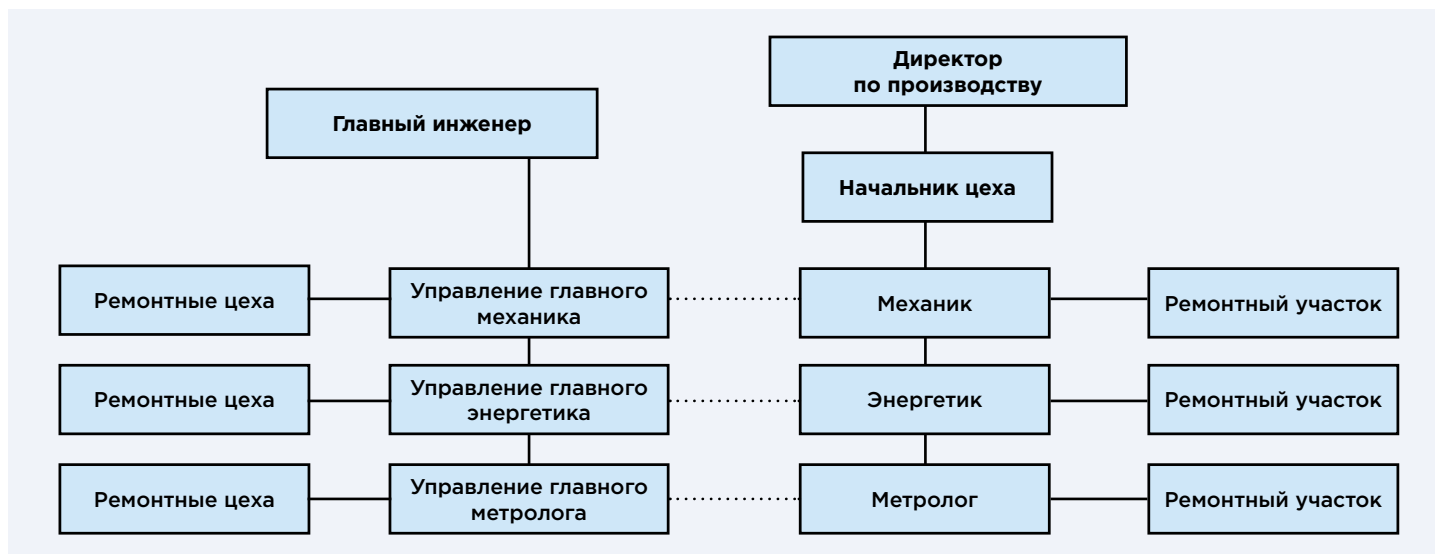
РЕСУРСЫ		
Персонал	Материально-технические	Инфраструктура
Квалификация	Средства измерения	Производственные и складские площади
Знания	Инструменты и спецодежда	Оборудование для выполнения работ
Опыт	Запасные части и материалы	Коммуникации (электроэнергия, вода, сжатый воздух и т.д.)



3 Распределение ресурсов и зоны ответственности в зависимости от типа организации. **А** Классическая модель; **В** Альтернативная модель



4 Разный взгляд на проблемы с оборудованием



5 Типовая схема организации ремонтно-технической службы

Существует альтернативная модель, которая подразумевает участие в процессе сторонних организаций с сохранением обозначенных принципов рис 3 в.

В каждом обозначенном случае есть свои плюсы и минусы, но есть и присущие любой из этих систем проблемы рис 4:

- разница в мотивации и задачах у обслуживающего и эксплуатирующего персонала;
- отсутствие полной и актуальной информации об оборудовании, возникших проблемах и т. д.;
- уровень квалификации как персонала предприятия, так и сторонних организаций.

В то же время опыт и зарубежных, и отечественных компаний свидетельствует о том, что основная проблема не в частностях, а в глобальном подходе к обслуживанию, и современную концепцию организации обслуживания оборудования можно представить двумя тезисами:

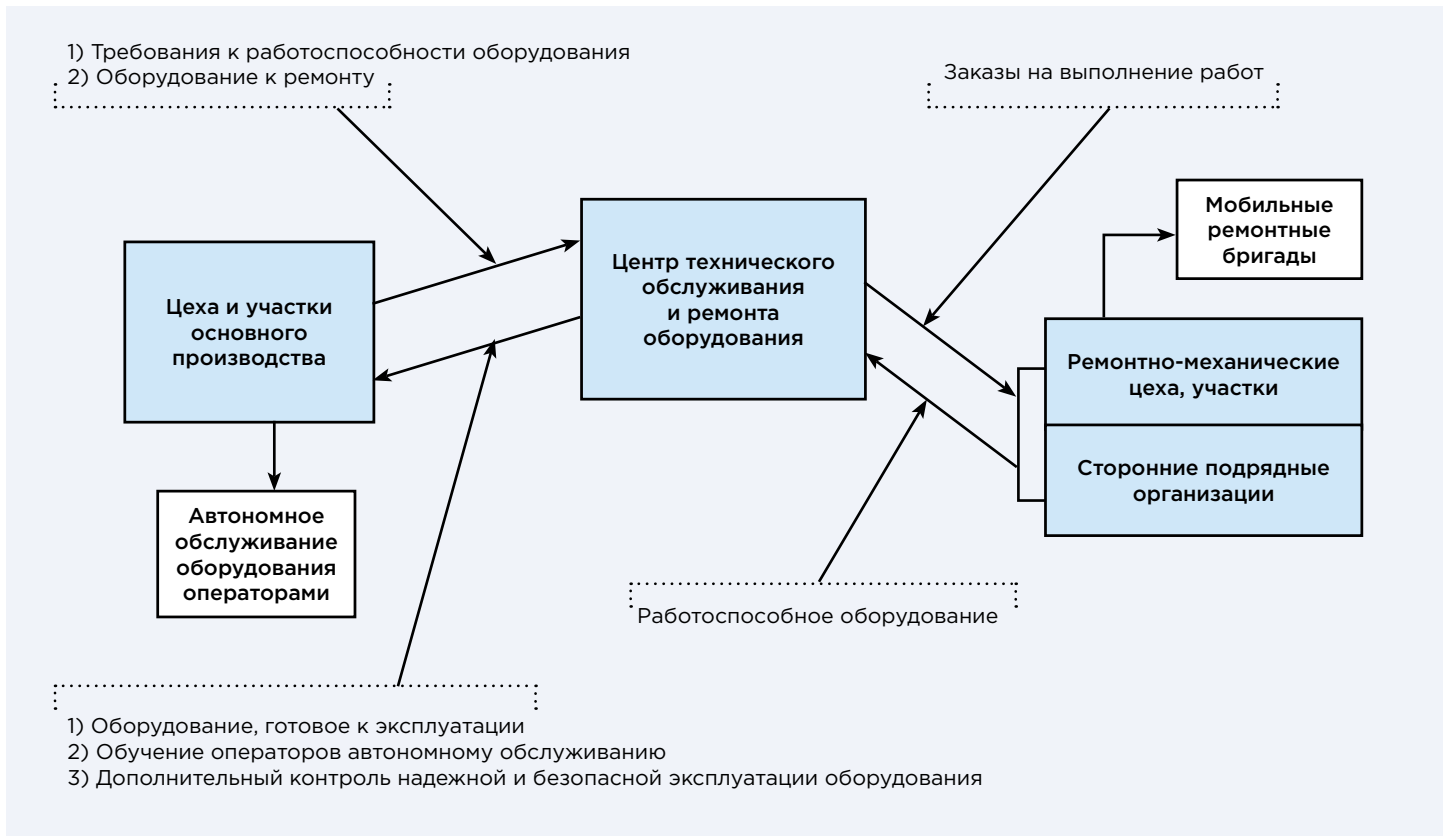
- Сервисный подход, подразумевающий, что обслуживание оборудования — это услуга, у которой есть заказчик и есть исполнитель, а также зафиксированные договоренности между ними относительно показателей, которые обеспечивает исполнитель и которые приемлемы для заказчика. Собственно, исполнитель получает деньги за оказанную услугу, принятую заказчиком. И не важно, живые это деньги или так называемый хозрасчет.
- Делегирование функций по обслуживанию оборудования эксплуатирующему персоналу (операторам). При этом не подразумевается, что оператор должен выполнять весь объем работ, но ежедневное техническое обслуживание, типовые неисправности — вполне. Опять же, должны присутствовать знание и понимание функционирования оборудования.

Для повышения эффективности необходимо пересмотреть имеющуюся структуру ремонтно-технических служб на предприятии и предпринять шаги по её оптимизации и реструктуризации. Так, наиболее оптимальной представляется смешанная схема организации системы ТОиР, которая наиболее часто используется на отечественных предприятиях. Типовая схема такой организации представлена на рис 5.

При этом очевидны следующие моменты:

- Двойное подчинение сотрудников из числа обслуживающего персонала (цеховых механиков, энергетиков и метрологов) как руководству цехов, так и соответствующим центральным службам.
- Рассогласованность в действиях по обслуживанию оборудования. Так, работы по текущему обслуживанию могут проводиться вне плана и без согласования с центральными службами. На уровне центральных служб сложно контролировать обоснованность, качество проведения таких работ, нормативы расходования запасов материалов и комплектующих.
- Наличие собственных ремонтных участков в цехах, оснащенных оборудованием, вместе с ремонтными цехами при данной структуре приводит к неэффективному использованию и распределению имеющегося оборудования, оснастки и товарно-материальных запасов.
- Функциональная специализация затрудняет определение ответственности за решение комплексной задачи, в частности за работоспособность конкретного оборудования могут отвечать сразу несколько специалистов, но каждый по своей части.

Учитывая эти проблемы системы управления, имеющей смешанную организационную структуру, рас-



6

Централизованная схема организации технического обслуживания и ремонта оборудования для современного промышленного предприятия

смотрим адаптированную централизованную схему организации технического обслуживания и ремонта оборудования для современного промышленного предприятия рис 6.

- Разделение задач по управлению производственными процессами и обеспечению работоспособности оборудования между подразделениями и службами.
- Общая заинтересованность всех участников в поддержании работоспособности оборудования, т.к. это основной мотивационный показатель.
- Организация и проведение работ по техническому обслуживанию с учетом принципов комплексности и универсализации подразделений по ремонту и обслуживанию оборудования.
- Обучение операторов автономному обслуживанию оборудования с помощью специалистов соответствующей службы в рамках развития и совершенствования системы ТОиР на предприятии.

Организация системы ТОиР по данной схеме позволяет:

- сократить на 20-25 % затраты на ремонтный персонал;
- снизить на 10-15 % численность инженерно-технического персонала основного производства за счет перераспределения возложенных на них функций и задач;

- сократить на 10-15 % запасы товарно-материальных ценностей за счет ликвидации складов запасных частей и материалов для ремонта в цехах основного производства.

Автоматизация процессов управления производственными активами

В настоящее время производственные процессы предполагают большие объемы информации, статистических данных, анализ, поэтому невозможно выстроить эффективную систему управления производственными активами без автоматизации процесса. При этом под автоматизацией подразумевается использование специализированного программного обеспечения.

Первые системы класса CMMS (Computerized Maintenance Management Systems) появились за рубежом более 25 лет назад. Их функционал был ориентирован на планово-предупредительные ремонты и включал:

- учет оборудования;
- данные о необходимых запчастях и материалах;
- данные о ремонтном персонале;
- составление заявок на обслуживание оборудования;
- календарное планирование технического обслуживания и ремонта;

МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

Генеральный директор ЗАО «Новатор» Тимошенский Дмитрий Федорович

Основной вид деятельности компании: обслуживание оборудования, поставка материалов и запасных частей.

www.zao-novator.ru

В 2010 году на самом старте перевооружения компании «Технотех» (производитель печатных плат с 40-летним опытом работы в г. Йошкар-Ола) мы столкнулись с двумя проблемами:

- старое оборудование предприятия имело большой ресурс наработки, было сильно изношено и требовало значительного объема работ по ремонту, который происходил только в случае выхода из строя;
- новое оборудование было технически сложным и требовало для обслуживания высокого уровня знаний специалистов. Опять же установка, монтаж, перемещение оборудования — это дополнительный объем работ.

В то время компания «Технотех» имела небольшую службу главного инженера, которая занималась поддержанием в работоспособном состоянии всех коммуникаций и систем жизнедеятельности предприятия. Данная служба физически не справлялась со всеми задачами.

Проанализировав ситуацию, мы увидели следующие пути решения:

- Расширение существующей службы главного инженера.
- Передача значительной части задач сторонним исполнителям.

И мы выбрали второй вариант как менее рискованный и менее затратный в долгосрочной перспективе.

Очень не хотелось раздувать штат непроизводственных специалистов. Мы вообще стараемся все непрофильные работы передавать на аутсорсинг.

Но тут столкнулись с другой проблемой: в нашем регионе нет компаний, которые могли бы решать такие задачи, да и в стране нет компаний, которые могли бы обслуживать весь спектр имеющегося у нас оборудования, т.е. пришлось заключать договоры с каждой компанией из числа наших поставщиков. Относительно уровня технических специалистов этих компаний вопросов не возникало, но сроки реакции... Здесь есть два фактора:

- концентрация всех поставщиков в основном в центральном регионе;
- ограниченность ресурсов высококвалифицированных специалистов из числа сервис-инженеров.

Иногда приезда инженера приходилось ждать около месяца, что было совершенно неприемлемо для активно развивающегося предприятия. Мы пробовали работать напрямую с производителями оборудования (европейскими компаниями), но в этом случае к проблеме со сроками реакции добавилась еще и проблема со стоимостью работ. Т.е. аутсорсинг не позволял в полной мере решать имеющиеся проблемы.

И тогда мы приняли решение о создании своей дочерней компании, которая взяла бы на себя услуги по обслуживанию всего парка оборудования. Так была создана компания «Новатор».

Изначально планировали, что это будет только оборудование предприятия «Технотех», но в дальнейшем мы поняли, что наши возможности гораздо шире, и мы можем оказывать такие услуги другим предприятиям. Мы набрали команду молодых инженеров и с помощью компании «Остек-СТ» провели их обучение как на заводах-производителях технологического оборудования, так и на российских заводах-производителях печатных плат. Наши специалисты получили огромный практический опыт сервисного обслуживания различного технологического оборудования. С помощью «Остек-СТ» мы провели аттестацию и сертификацию наших сотрудников на право осуществления официального сервисного обслуживания компаний-производителей технологического оборудования для производства печатных плат.

И с августа 2013 года ЗАО «Новатор» стало уполномоченным авторизованным сервисным центром ООО «Остек-СТ» на территории РФ по обслуживанию технологического оборудования для изготовления печатных плат.

На текущий момент благодаря тому, что компания «Технотех» полностью обслуживается у нас, мы имеем ежедневную практику в решении многочисленных вопросов по ремонту и сервису, а сотрудничество с «Остек-СТ» делает более широким круг знаний наших специалистов. В нашем случае обслуживание оборудования — это не только затраты, но и дополнительный бизнес, который приносит прибыль.

- учет данных о затратах на обслуживание оборудования;
- учет данных о случившихся событиях (поломках, авариях);
- статистические отчеты о ремонте и обслуживании.

Для решения задач по управлению производственными активами в рамках прогрессивных стратегий используются более современные ЕАМ-системы, функционал которых шире и, помимо присущих системам CMMS функций, позволяет:

- осуществлять поддержку на протяжении всего жизненного цикла, а не только в период эксплуатации;
- применять современные стратегии организации обслуживания оборудования, а не только ППР;
- на основе анализа выбирать оптимальную стратегию обслуживания;
- управлять физическими рисками владения активами;
- выполнять анализ стоимости жизненного цикла активов;
- выполнять анализ эффективности использования активов;
- планировать развитие и инвестиции в производственные активы.

В настоящее время на отечественном рынке представлено много систем такого класса как от мировых лидеров: SAP, Oracle, IBM, так и отечественных разработчиков: Ремонт-Эксперт, Спецтек, Галактика.

Несмотря на активное развитие рынка программных продуктов предприятия радиоэлектронной промышленности слабо представлены в числе реализованных проектов в данной области — по большей части это единичные случаи **ТЭ**. С одной стороны, это связано с уровнем рисков (так, лидерами в использовании ЕАМ-систем являются отрасли с высоким уровнем рисков: угольная промышленность, металлургия, энергетика), с другой — активное перевооружение предприятий отрасли переместило внимание на запуск оборудования в производство и отработку новых технологий. Но вопрос является актуальным для любой отрасли, ведь помимо минимизации рисков он даёт значительный экономический эффект.

Наиболее часто приводятся данные по исследованиям консалтинговой группы А.Т. Kearney:

- Повышение производительности работ по ТОиР: 29 %.
- Повышение коэффициента готовности: 17 %.
- Сокращение складских запасов: 21 %.
- Уменьшение случаев нехватки запасов: 29 %.
- Увеличение доли плановых ремонтов: 78 %.
- Сокращение аварийных работ: 31 %.
- Сокращение сверхурочных работ: 22 %.
- Сокращение времени ожидания запчастей: 29 %.

- Сокращение срочных закупок ТМЦ: 29 %.
 - Более выгодные цены накупаемые ТМЦ: 18 %.
- Согласно исследованиям агентства SMRP от внедрения и автоматизации ЕАМ можно ожидать следующих выгод:

- Повышение безопасности: 20-50 %.
- Повышение производительности работ по ТОиР: 40-55 %.
- Сокращение длительности ремонта: 20-50 %.
- Уменьшение капитальных затрат (замен): 50-90 %.
- Сокращение страховых запасов ТМЦ: 50-90 %.
- Сокращение затрат на эксплуатацию: 10-40 %.
- Сокращение неплановых простоев оборудования: 30-40 %.

Согласно исследованиям ARC Advisory Group более 90 % респондентов отмечают, что внедрение системы управления производственными активами позволило:

- Увеличить срок службы оборудования.
- Повысить производительность труда ремонтных служб.
- Увеличить производительность оборудования.
- Сократить время восстановительного ремонта.
- Сократить объемы складских запасов.
- Сократить время незапланированных простоев.
- Уменьшить количество поломок и простоев.

ТЭ

Количество предприятий по отраслям, использующих программные продукты для автоматизации управления производственными активами от общего числа предприятий данной отрасли (по данным сайта prostoev.net)

Отрасль	Итог
Газовая	50 %
Горная	25 %
ЖКХ	5 %
Машиностроение	17 %
Металлургия цветная	75 %
Металлургия черная	100 %
Нефтедобыча	75 %
Нефтепереработка	67 %
Транспорт	40 %
Угольная	100 %
Химическая	100 %
Целлюлозно-бумажная	75 %
Энергетика атомная	40 %
Энергетика гидро	100 %
Энергетика сети	100 %
Энергетика тепловая	83 %
Общий итог	65 %

МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

Команда «Ремонт-Эксперт» работает в составе группы «Деснол Софт» с 1999 года. С 2005 года специализируется на автоматизации управления ремонтами и в смежных областях. За время работы накоплен большой опыт решений на различных платформах и на предприятиях различных отраслей.

Руководитель направления ТОиР компании «Деснол Софт» Танасичук Дмитрий Вадимович.

У руководителя предприятия относительно обслуживания оборудования обычно возникают следующие вопросы:

- Как определить достаточный минимум затрат на обслуживание оборудования и ремонты?
- Как обеспечить эффективный контроль выполняемых работ?
- Как сделать работу и бюджет ремонтных служб «прозрачными», а обслуживание оборудования — надежным и качественным?
- Как оптимально выстроить техническую политику: что подлежит модернизации, с чем надо расставаться, какие оптимальные технические решения выбрать?

Нужно понимать, что построение эффективной системы управления производственными активами невозможно без автоматизации данного процесса. При этом, в первую очередь, автоматизация востребована не только для крупных предприятий с большим количеством оборудования, но и для небольших предприятий, т.к. чем меньше оборудования, тем проще реализовать проект по автоматизации и внедрить систему. Ведь потом, когда рост объема производства приведёт и к росту объема оборудования, на предприятии уже будет существовать готовая действующая система. Очень часто бывает так, что предприятие приобретает программный продукт — и на этом все и заканчивается. Дело в том, что автоматизация невозможна без базы данных. А при автоматизации управления производственными активами первый шаг — их паспортизация, которая подразумевает внесение в информационную систему полной информации об объектах системы (оборудовании). Этот процесс и сам по себе достаточно трудоемкий, так ещё и часто возникает проблема с отсутствием необходимой информации. Мы считаем, что на предприятии

должен быть назначен ответственный за внедрение и эксплуатацию системы автоматизации, также желательно привлечение как минимум одного стороннего эксперта. Еще возникают трудности с адаптацией программного продукта к потребностям конкретного предприятия и его интеграцией с уже используемой на предприятии системой бухгалтерского учета, документооборота, складского учета и т.д.

Наша система 1С ТОиР не имеет отраслевой направленности. На текущий момент реализованы многочисленные проекты в различных отраслях, таких как:

- Энергетика (атом, гидро, сети, тепловая).
- Metallургия (цветная, черная).
- Горная, угольная.
- Нефтедобыча, газовая.
- Нефтепереработка, химическая.
- Машиностроение.
- ЖКХ (водоканал, горэлектросети, теплосети и котельные, эксплуатация зданий).
- Транспорт (морской, железнодорожный, трубопроводный, авиационный, автомобильный).
- Целлюлозно-бумажная.

Система легко адаптируема под нужды и потребности конкретного предприятия. Опять же: наиболее распространённой системой, применяемой на предприятиях России, является 1С, поэтому никаких проблем с интеграцией не возникает.

Исходя из нашего опыта, можно дать следующие рекомендации:

- на этапе выбора продукта учитывать обозначенные факторы;
- на этапе внедрения обозначить ответственного, привлечь стороннего консультанта;
- не ждать сиюминутного результата. Эффект будет через определенное время обязательно;
- целенаправленно выстраивать саму систему обслуживания оборудования. Автоматизация процесса без выстроенной рабочей системы невозможна.

Сотрудничество с ГК Остек позволяет консолидировать наш опыт в области автоматизации процессов управления производственными активами с успешной практикой организации производства и пониманием специфики радиоэлектронной промышленности.



7
Комплексный подход к организации системы управления производственными активами

Комплексный подход к управлению производственными активами

Первый шаг на пути построения эффективной системы управления активами — проведение аудита и оценка текущего положения дел. На основе международных и российских стандартов (ISO 55000, ГОСТ ИСО 55001-14, ГОСТ Р 55002-14, ГОСТ Р 55003-14, ГОСТ 18322-78, ГОСТ 15601-98) можно обозначить следующие требования к системе:

- Организация системы.
- Управление объектами системы.
- Информационное обеспечение системы.
- Обеспечение ресурсами системы.
- Функционирование системы.
- Безопасность системы.
- Автоматизация системы.
- Эффективность системы.

На основании анализа определяется стратегия управления производственными активами, разрабатываются необходимые требования по обеспечению ресурсами, требования к персоналу, определяются зоны ответственности, принимается решение об использовании автоматизированной системы и степени автоматизации РИС 7.

В среднем весь процесс организации и оптимизации занимает от года до двух лет, но результат стоит затраченных инвестиций. При этом наиболее правильным решением будет доверить проведение всего комплекса работ сторонним организациям, что обеспечит большую объективность и профессиональный подход.

ГК Остек может выполнить анализ существующей на предприятии системы управления производственными активами на основании собственной методологии, адаптированной непосредственно для предприятий радиоэлектронной промышленности. Результатом анализа будет развернутый отчет и наши рекомендации.

Заполните чек-лист в онлайн режиме на сайте <http://goo.gl/e0AEgu> или получите его на электронную почту по запросу. 