

Методология и практика внедрения систем управления активами

Основная идея управления активами состоит в том, чтобы найти баланс между производительностью активов, рисками и затратами, связанными с активами. Это непростая оптимизационная задача, которая требует непрерывного решения, поскольку в течение жизненного цикла активов точка этого баланса смещается. Для ее решения предприятию необходима система управления активами. О внедрении этой системы и других аспектах управления физическими активами эксклюзивное интервью Владимира Иорша, канд. техн. наук, генерального директора НПП «СпецТек».

– Расскажите, пожалуйста, какими проектами занимается компания НПП «СпецТек»? Какую цель преследует компания?

– Все, что делает НПП «СпецТек» так или иначе связано с жизненным циклом технологических машин и оборудования на предприятиях, начиная с их производства, поставки, монтажа, технической эксплуатации и заканчивая списанием и заменой. Например, мы можем утверждать, что дольше всех IT-компаний на российском рынке занимаемся внедрением информационных систем управления техническим обслуживанием и ремонтами – с 1992 года.

Кроме выполнения такого рода работ, в нашу компетенцию входят консультационные услуги по совершенствованию процессов жизненного цикла, управлению надежностью оборудования и стоимостью его жизненного цикла, а в более широком смысле – управлению физическими активами. Третья составляющая нашей компетенции – разработка программного обеспечения класса EAM/APM (Enterprise Asset Management/Asset Performance Management), предна-

значенного для поддержки принятия решений и автоматизации операций в сфере управления активами, включая управление надежностью и ТОиР. Пожалуй, в 1997 году, когда наше программное обеспечение TRIM было зарегистрировано в РосАПО (ныне Роспатент), это был первый российский программный продукт на российском рынке EAM-систем.

Сегодня в нашем активе есть уже и разработка государственных стандартов управления активами. Можно сказать, что это высшая ступень развития наших консультационных услуг. Речь идет о стандартах серии ГОСТ Р 55.0.00. На базе НПП «СпецТек» создан и функционирует национальный Технический комитет по стандартизации «Управление активами» (ТК86). Наши специалисты являются членами технического комитета ISO/TC 251 Asset management, представляют в нем Россию и участвуют в разработке международных стандартов управления активами.

Следует отметить, что комплексная компетенция из трех перечисленных составляющих не часто встречается на нашем рынке. Но именно она гаранти-



Иорш В.И.

рует эффективность создаваемой системы управления активами.

Как раз эффективность внедряемых систем и является нашей целью, поскольку от этого зависят экономические показатели нашей компании и, в конечном счете, ее будущее. У нас нет гарантированного заказчика, а все, на что мы можем рассчитывать, – это доходы с рынка. Поэтому мы не просто продаем лицензии на наше программное обеспечение TRIM, а участвуем в проектах его внедрения как разработчик. Благодаря этому создаются действительно работоспособные системы и обеспечивается их длительный жизненный цикл у заказчика.

– Как предприятию обеспечить управление физическими активами? Что требуется, чтобы создать систему управления активами?

– Под физическими активами в международных стандартах понимаются объекты, о которых уже говорилось – оборудование, машины, а также недвижимость, инженерные сети и системы, материальные запасы, в частности, запасные части и материалы для ТОиР.

Основная идея управления активами сформулирована в стандартах серии

ГОСТ Р 55.0.00. Она состоит в том, чтобы найти баланс между производительностью активов, рисками и затратами, связанными с активами. Это непростая оптимизационная задача, которая требует не однократного, а непрерывного решения, поскольку в течение жизненного цикла активов точка этого баланса смещается. Для ее решения предприятию необходима система управления активами.

Если не погружаться в подробности, то для создания такой системы необходимо разработать ее нормативно-методическую основу, правильно поставить процессы управления активами, обучить персонал и внедрить средства управления информацией об активах, иначе говоря – информационную систему. НПП «СпецТек» выполняет такой проект в полном объеме, начиная с аудита состояния процессов управления активами на предприятии, разработки плана мероприятий по созданию системы и заканчивая вводом информационной системы управления активами в промышленную эксплуатацию. Подробнее этапы создания системы управления активами представлены на схеме.

Необходимость информационной системы для управления активами абсолютно не вызывает сомнений.

На жизненном цикле актива генерируются огромные потоки данных о нем: изменения эксплуатационного состояния, дефекты, отказы, их виды, причины и последствия, значения контролируемых технических параметров, проведенные ремонты, замены, затраты на эксплуатацию, показатели надежности и другие. Эти данные нужно накапливать, обрабатывать, хранить, обновлять, обеспечивать их доступность в местах применения, организовывать совместную работу с ними. При достаточно большом количестве активов, а в особенности при территориально распределенной структуре предприятия, эти задачи не могут быть реше-

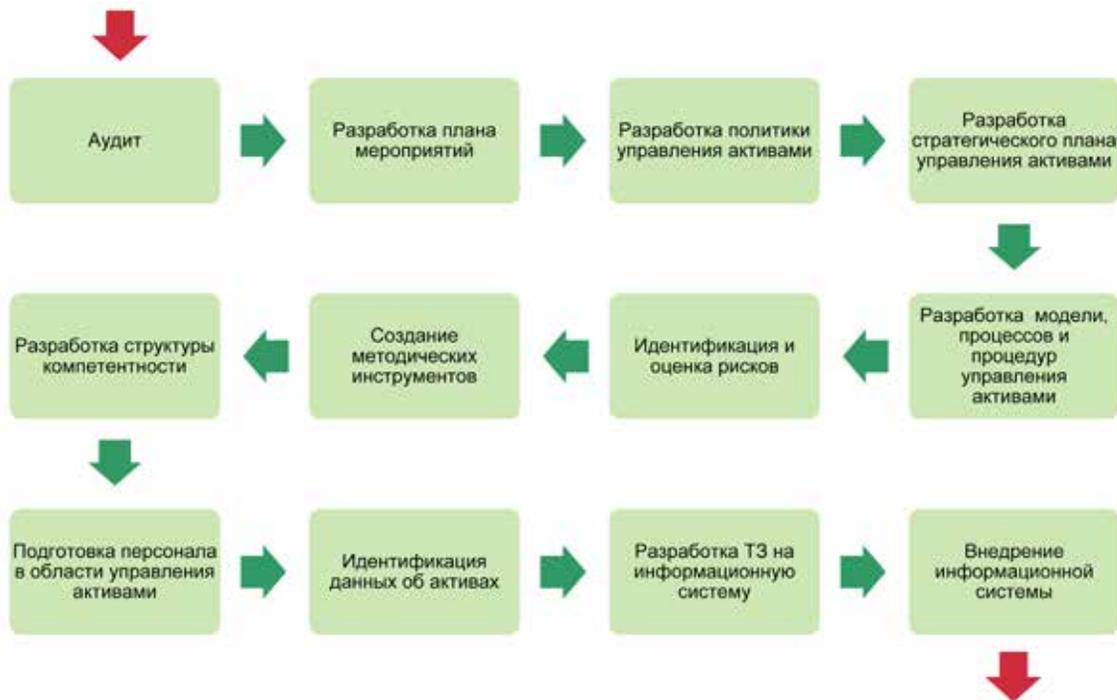


Рис. Разработка СУА

ны без использования информационных технологий.

– Что позволит сделать техобслуживание эффективным, а работу оборудования безотказной?

– Безотказность оборудования обеспечивается соответствующими методами его проектирования, качеством его изготовления, научно обоснованной эксплуатацией, правильным и своевременным техническим обслуживанием и ремонтом (ТОиР), качеством и доступностью запасных частей, квалификацией эксплуатирующего и обслуживающего персонала, наличием и качеством эксплуатационной и ремонтной документации.

Как видим, безотказность является функцией множества факторов. Если оборудование неудачно спроектировано или произведено с отклонениями от технологической документации, то одним только ТОиР обеспечить безотказность невозможно. То же самое, если оператор технологической установки нарушает правила эксплуатации или если используются контрафактные

запасные части. В этом случае помогает не ТОиР, а анализ корневых причин отказов (RCFA – Root Cause Failure Analysis), по итогам которого принимается решение об изменении конструкции оборудования (перепроектирование), переподготовке операторов или, может быть, об изменении регламента ТОиР – например, если выяснилось, что при его разработке упущены какие-то виды отказов и не предусмотрены соответствующие профилактические работы. В последнем примере мы как раз имеем дело с неэффективным ТОиР.

Чтобы сделать ТОиР эффективным, необходимо, прежде всего, правильно установить показатели эффективности. Это непростая задача, проиллюстрируем ее примерами. Встречается такой показатель, как инструментальное время или время «гаечного ключа», т.е. процент времени, в течение которого ремонтный персонал занимается собственно ремонтами – крутит гаечный ключ, а не теряет время в перекурах, походах за инструментами или в ожиданиях инструмента, отключений устано-

вок, доставки запчастей. Чем выше этот показатель, тем эффективнее ТОиР, все логично. Но с другой стороны, если ремонтник начинает крутить ключ медленнее, то увеличится доля времени, приходящегося на выполнение работы, а реальная эффективность ТОиР при этом упадет. И наоборот, стоит ремонтнику ускорить выполнение работы, как тут же упадет инструментальное время. Трудно придумать что-то более демотивирующее.

Другой пример. Авторитетная западная компания Solomon Associates разработала показатель Maintenance Cost Index (MCI), который равен процентному отношению годовых затрат на ТОиР к величине PRV, где PRV – Plant Replacement Value, стоимость замены предприятия. Оценка PRV включает затраты на создание инфраструктуры, производственное оборудование, механизмы и другие активы, необходимые для того, чтобы новое предприятие имело тот же производственный потенциал. За многие годы исследований Solomon Associates установила, что лидеры обеспечивают $MCI < 1,4\%$. Соответственно, отвечая на вопросы, сколько тратить на ТОиР, являются ли затраты на ТОиР избыточными, можно взглянуть на этот показатель и сказать: если MCI существенно выше $1,4\%$, то вы несете ненужные затраты на ТОиР.

В то же время, даже если $MCI > 1,4\%$, не факт, что проблема кроется в ТОиР. Одно дело, если у вас не налажен прозрачный учет затрат на ТОиР с анализом их причин, и вы планируете финансирование ТОиР методом «затраты +», что приводит к раздуванию ремонтного фонда. Или если вы платите подрядчику ТОиР исходя из объема выполненных работ, и в этом случае подрядчик заинтересован не в качестве ТОиР, а в чем-то прямо противоположном. И другое дело, если основные фонды вашего предприятия изношены, и чем дальше, тем больше требуют ремонта и обслуживания. В этом случае нуж-

но обратить внимание не на ТОиР, а на стоимость жизненного цикла каждой единицы оборудования и принять обоснованное решение о замене или реконструкции.

У Solomon Associates есть и другие показатели, например, Mechanical Availability – коэффициент готовности, учитывающий вынужденные простои по причине отказов. Если у вас этот показатель $< 96,7\%$, то вам нужно работать над его улучшением. Такой подход годится для однотипных активов, например, для парка железнодорожных локомотивов или активов с одинаковой критичностью. Но, как правило, предприятие обладает портфелем разнообразных активов, когда отказ одного актива может привести к остановке технологического процесса, а отказ другого не будет иметь критичных последствий. В этом случае бессмысленно устанавливать одинаковый показатель готовности для всех активов.

Здесь мы подходим к самому важному, а именно – к управлению рисками отказов и его центральной роли для обеспечения эффективности ТОиР. Риск отказа определяется как произведение вероятности отказа на его последствия. Выполнение ТОиР обеспечивает снижение вероятности отказа и предотвращает его последствия. В то же время, если работа не снижает вероятность отказа, или затраты на работу по техническому обслуживанию выше, чем цена последствий отказа, предотвращаемых этой работой, то такая работа является неэффективной. Таким образом, для обеспечения эффективности ТОиР предприятие должно разработать и внедрить целую систему показателей эффективности, в центре которой должны находиться показатели оценки рисков при планировании и выполнении ТОиР.

– Когда система ТОиР предприятия нуждается в улучшении?

– Даже простому перечислению ситуаций, когда система ТОиР нуждается

в улучшении, можно посвятить отдельную статью. Но раз уж мы заговорили о рисках, то остановимся далее на этом.

Система ТОиР нуждается в улучшении, если вы не знаете какое оборудование критично. Согласно ГОСТ 27.002-2015 (пункт 3.4.10), критичность отказа – это совокупность признаков, характеризующих последствия отказа. Отказ может иметь последствия для здоровья (гибель людей, заболевания), для экологии (загрязнение окружающей среды) и для производства (простои, недовыпуск продукции, выпуск некачественной продукции, затраты на устранение отказа).

Мерой количественной оценки является тяжесть последствий отказа. Таким образом, отказы характеризуются разной тяжестью последствий и разной критичностью. Критичным является оборудование, отказы которого имеют высокую тяжесть последствий.

Для чего нужно знать критичность оборудования? Прежде всего, чтобы разработать адекватную программу ТОиР, включая выбор политики управления отказами, например, выбрать обслуживание по техническому состоянию для критичного оборудования.

Производитель оборудования часто не учитывает конкретный эксплуатационный контекст на вашем предприятии, то есть последствия отказа вашего конкретного оборудования. Поэтому программа профилактики, рекомендованная производителем, может быть не адекватна фактической критичности отказов. В кооперации с производителем, зная критичность оборудования, вы сможете сформировать оптимальную программу ТОиР.

Кроме того, критичность оборудования нужно знать, чтобы:

- рационально определить запас запчастей для оборудования с разной критичностью;
- обоснованно планировать инвестиции: оборудование с высокой критичностью должно иметь приоритет

в программах модернизации или замены;

- сосредоточить усилия инженеров по надежности на наиболее важных активах;
- сократить объем трудоемких процедур, таких как анализ видов, последствий и критичности отказов (FMECA), сосредоточив усилия на 20 % наиболее критичного оборудования.

Если вы не знаете не только какое оборудование критично, но также в каком техническом состоянии находится оборудование, то вы не можете оценить риск отказа. А значит, не можете определить оборудование с большим, средним и низким риском отказа, и не можете определить приоритетность работ по ТОиР. Последнее очень важно, если имеются ресурсные ограничения, а они есть почти всегда. И почти никогда не бывает так, что ресурсов хватает на все. Следовательно, необходимо определять приоритеты, оценивать важность оборудования и выполняемых работ.

– Приведите примеры внедрения ваших программных продуктов? Какие предприятия успешно пользуются системой TRIM?

– В нашем активе есть и крупные заказчики, и небольшие. При этом одни воспользовались нашими консультационными услугами, другие приобрели лицензию на использование TRIM, третьи сделали и то и другое. Например, мы консультировали такие крупные компании – флагманы нашей промышленности, как «Газпром нефть», «Металлоинвест», МХК «ЕвроХим», СИБУР, Новоліпецький металургічний комбінат. Нашим программным обеспечением пользуются в Концерне «Росэннергоатом», ГМК «Норильский никель», «Атомфлот», «ИНТЕР РАО», Segezha Group, «Азот» и других компаниях. Все это достаточно крупные проекты. В то же время мы разработали технологию типового внедрения системы ТОиР для небольших предприятий, которая позволяет

выполнять экономичные проекты в короткий срок, в том числе силами самого заказчика. В числе заказчиков, которые реализовали такой проект внедрения TRIM, можно назвать «ПЕНОПЛЭКС СПб», «Л'Ореаль», «Саратовстройстекло», «Эм-Си Баухеми», «Келлогг Рус», «Рускан», «Барилла Рус» и многие другие.

Несколько лет назад стала актуальной, и с тех пор не теряет актуальности, задача охвата полевых сотрудников. Таким образом, если 10 лет назад пользователями информационной системы ТООР были в основном руководители и офисный инженерно-технический персонал, то теперь ставится задача включения линейных работников в информационную систему ТООР, предоставления им возможности пользоваться этой системой при выполнении своих функций в производственной зоне.

Речь идет о работниках цехов и других производственных подразделений, обходчиках оборудования, ремонтных и аварийных бригадах, сервисных инженерах. Специально для них разработано решение TRIM-Mobile, которое устанавливается на смартфон и обеспечивает им как доступ к данным непосредственно из производственной зоны, так и ввод данных непосредственно в информационную систему предприятия. Благодаря этому устраняется трудоемкая работа по записи данных на бумажный носитель и их последующему ручному вводу в информационную систему, повышается оперативность и достоверность информации, поступающей из цехов, повышается оперативность реагирования на выявленные в производственной зоне несоответствия, своевременно принимаются критически важные решения.

– Приведите пример внедрения мобильного приложения, на каком предприятии проводились работы?

– В качестве примера можно привести проект, который мы выполнили для компании «Йокогава Электрик СНГ». Компания занимается, в частно-

сти, поставкой и обслуживанием оборудования АСУ ТП на промышленных предприятиях.

Наиболее трудоемкая часть работы сервисных инженеров, осуществляющих поддержку эксплуатации АСУ ТП Yokogawa, включает в себя выездную диагностику и подготовку отчета. Сбор данных о состоянии оборудования на месте (у заказчика) традиционно осуществлялся путем ручного заполнения чек-листов по результатам визуального осмотра и снятия показаний с диагностических утилит (проверка линий связи и станций управления, контроллеров, блоков питания и т.д.). Существенное время занимала обработка собранных данных о состоянии АСУ ТП. Группа аналитиков сравнивала их со значениями технических параметров, рекомендованными Yokogawa Electric, выявляла отклонения и формировала отчет с рекомендациями заказчику. Этот процесс не был автоматизирован и требовал значительных трудозатрат сотрудников Сервисного центра.

В этой связи в Сервисном центре «Йокогава Электрик СНГ» был инициирован проект внедрения автоматизированной системы управления процессами диагностики оборудования АСУ ТП Yokogawa. Ключевым требованием было создание мобильного АРМ сервис-инженера, с возможностью сбора и передачи данных на сервер в офисе компании. Основой системы стало решение TRIM-Mobile разработки НПП «СпецТек» — программный продукт класса FSM (Field Service Management), являющийся частью EAM/АРМ-системы TRIM.

Специалисты НПП «СпецТек» конвертировали на сервер системы накопленную базу знаний в виде каталога типов оборудования (порядка 1500 ед.) с данными по типовым несоответствиям, их причинам и влиянию, и рекомендациям по их устранению. Сбор данных переведен на мобильное приложение TRIM-CSMT, где не только создан интерфейс, соответствующий чек-листам

проверки оборудования, но и реализован автоматизированный импорт данных из диагностических утилит с автоматической их привязкой к объекту проверки в базе данных. Все это позволило автоматизировать процедуру диагностики и формирования отчета по ее итогам за счет автоматического сравнения оперативных данных с диагностической базой знаний.

В мобильном приложении реализована функция паспортизации оборудования заказчика, которая осуществляется с использованием единых классификаторов и справочников типовых работ, и с автоматической проверкой создаваемого объекта на соответствие обязательным параметрам. В совокупности с фиксированным интерфейсом функций мобильного приложения это позволило унифицировать процесс

сбора данных и обеспечить его соответствие регламентам.

– Какие появились возможности в результате внедрения системы?

– В результате внедрения системы повысилась полнота и достоверность собираемых данных, снизилась вероятность ошибок и потерь данных, которые могли возникнуть при их сборе на промежуточный носитель и ручном их переносе в базу знаний. Время формирования отчета по диагностике уменьшилось с одной недели до нескольких минут.

Появилась возможность анализировать повреждаемость элементов АСУ ТП за выбранный промежуток времени по заданным типам оборудования, по выборке заказчиков или другим критериям, формировать иную аналитику на основе базы знаний.

Беседовала Кузнецова С.А.

КАК СБЕРЕЧЬ ЭНЕРГИЮ И ДЕНЬГИ

Производственно-технический журнал по вопросам организации повседневной работы специалистов служб главного энергетика.

Журнал «Главный энергетик» предлагает эксклюзивные аналитические материалы, связанные с решением задач в различных областях энергетики: производство электроэнергии и электроснабжение, производство и эксплуатация энергооборудования, теплоснабжение, водоподготовка и воздухоочистка, модернизация и ремонт электрооборудования, энергоменеджмент и энергосервис и др. Предпочтение отдается авторским материалам, в которых предлагаются решения конкретных производственных задач. Рассматриваются практические результаты научных исследований в области энергетики; изменения организационной, экономической парадигмы развития отрасли и конкретных организаций; данные о технологических новинках.

Наши эксперты и авторы: Николаев П.Н., ОАО «Кольчугинский завод „Электрокабель“»; Савинцев Ю.М., корпорация «Русский трансформатор», канд. техн. наук; Жуков В.В., член-корр. Академии электротехнических наук РФ, директор Института электроэнергетики, проф.; Хусаинов Р.М., компания «Сантерно»,

канд. техн. наук; Быстрицкий Г.Ф., проф. МЭИ; Назин А.Н., ЗАО «ЦЭВТ», канд. техн. наук; Самородов А.В., Управление государственного энергетического надзора; Янсюкевич В.А., «Севергазпром»; Федоров С.А., «Манометр-Терма»; Решетов Л.И., ОАО «Ижавто»; Бородин Б.Н., ОАО «Ижавто», и многие другие специалисты.

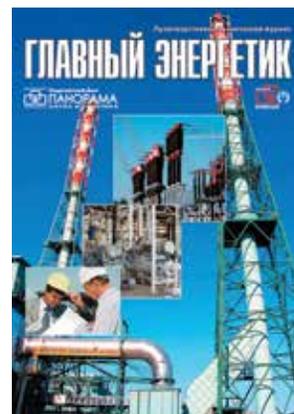
Издается при информационной поддержке Российской инженерной академии и Московского энергетического института.

Ежемесячное издание.

Распространяется по подписке и на отраслевых мероприятиях.

ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ

- От первого лица
- Энергосбережение
- Электрохозяйство
- Теплоснабжение
- Воздухо- и газоснабжение
- Диагностика и ремонт
- Обмен опытом
- Новые разработки
- Охрана труда и техника безопасности



На правах рекламы

подписные индексы



82717



П7203

Для оформления подписки через редакцию пришлите заявку в произвольной форме по адресу электронной почты podpiska@panor.ru или позвоните по тел. 8 (495) 274-22-22 (многоканальный).