

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИМИ АКТИВАМИ

ИОРШ Владимир Ильич —
генеральный директор НПП «СпецТек»,
кандидат технических наук (г. Санкт-Петербург)

КРЮКОВ Игорь Энеевич —
заместитель генерального директора
по качеству НПП «СпецТек» (г. Санкт-Петербург)

АНТОНЕНКО Игорь Николаевич —
начальник отдела НПП «СпецТек»,
кандидат технических наук (г. Санкт-Петербург)

Основой деятельности предприятия являются его физические активы — производственное оборудование, здания, сооружения, автотранспорт, инженерные сети и т.д. Управление физическими активами на всех этапах их жизненного цикла является важной и сложной задачей как для владельца активов, так и для сервисных организаций, участвующих в обслуживании и ремонте. Опыт показывает, что менеджмент организаций испытывает неопределенность относительно того, на что ориентироваться и на каких принципах строить систему управления физическими активами, существует ли здесь цельная, развитая методология, которая на международном уровне считается общепринятой. В статье представлен анализ нескольких стандартов, которые в совокупности являются, на наш взгляд, руководством к действию при внедрении современной системы управления физическими активами.

Ключевые слова: управление физическими активами, инфраструктура, техническое обслуживание и ремонт, надежность оборудования, PAS 55, RCM, SAE JA 1011/1012, информационные системы, EAM.

Физические активы предприятия (производственное оборудование, здания, сооружения, автотранспорт, инженерные сети и т.д.) требуют к себе повышенного внимания на всех этапах жизненного цикла. Необходимо знать, в какую сумму обходится каждая из работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) оборудования, сколько по плану и по факту затрачено на запчасти, сколько времени оборудование простаивало и почему, какие отказы и на каком оборудовании возникают. Необходимо понимать, каковы причины и последствия отказов, какие риски несут отказы для безопасности, здоровья и экологии,

какое оборудование целесообразно заменить и т.д. Не менее важно знать, как эти риски уменьшить, как повысить надежность и производительность оборудования.

Дополнительные задачи возникают при взаимодействии с сервисной организацией. Заказчику услуг по ТОиР нужны фактические данные об отказах и надежности оборудования, чтобы оценить качество услуг подрядчика. Сервисной организации, со своей стороны, необходимо обосновывать свои издержки, демонстрировать прозрачность своих затрат на выполнение ремонтов и обслуживания.

Ниже представлен краткий обзор нескольких стандартов в области управления физическими

активами предприятия, которые мало известны и мало используются в России. Нам представляется, что внедрение и совместное использование положений этих документов позволит создать действительно современную систему управления, которая позволит решить многие актуальные задачи, в том числе указанные выше.

Концепция управления физическими активами: спецификация BSI PAS 55

В наиболее общем виде требования к системе управления активами изложены в спецификации (Publicly Available Specification) PAS 55 (<http://pas55.net>), состоящей из двух частей: PAS 55-1:2008 «Спецификация для оптимального управления физическими активами» и PAS 55-2:2008 «Руководство по применению PAS 55-1». Разработчиками спецификации являются Институт управления активами (IAM) и Британский инсти-

тут стандартизации (BSI).

Как отмечено в PAS 55, появление этого документа стало ответом на потребность в стандарте по управлению активами для организаций, в которых физические активы являются ключевыми факторами для достижения целей бизнеса. Данный стандарт отражает международное согласие о том, как нужно управлять физическими активами. В этой связи ISO для разработки новой серии стандартов по управлению активами ISO 55000 (<http://www.iso55000.info>) взяла за основу именно спецификацию PAS 55. Разработка ISO 55000 ведется комитетом TC251 этой организации, его публикация ожидается в 2014 году. Однако российские предприятия не должны выжидать, необходимо уже сейчас внедрять у себя современную систему управления активами на основе PAS 55. Данный документ может рассмат-



Рис. 1. Реализация цикла PDCA в спецификации PAS 55

риваться как прототип руководства по современной системе управления активами и применяться при ее совершенствовании.

Вся спецификация PAS 55 построена на принципах международного стандарта ISO 9001. В частности, она реализует известный цикл PDCA: «планируй — делай — проверяй — улучшай» (рис. 1).

Использование платформы ISO 9000 при разработке PAS позволяет легко интегрировать систему управления активами с системами менеджмента, созданными в соответствии со стандартами ISO серии 9000, ISO 14001, OHSAS 18001.

Стандарт PAS 55 устанавливает виды деятельности, которые необходимы для эффективного управления активами (они перечислены в подпунктах на рис. 1), определяет требования к этим видам деятельности и позволяет провести оценку их текущего состояния. Сравнение существующего положения дел с требованиями и рекомендациями стандарта позволяет выработать программу развития и улучшений, целью которых является оптимизация процессов управления.

Для организаций, где физические активы являются ключевыми и критическими факторами для достижения целей бизнеса, жизненно необходима систематическая и скоординированная деятельность по оптимальному и устойчивому управлению активами, их характеристиками производительности, связанными с ними рисками и затратами.

Соответственно, разработка системы управления активами должна начинаться с определения принципов технической политики, выработки долгосрочной стратегии, установления желаемых целей в терминах производительности, рисков и затрат и составления долгосрочных планов, которые должны привести к выполнению ожиданий

владельцев активов и других заинтересованных сторон, достижению целей бизнеса. Эти документы образуют базис всей дальнейшей деятельности по выбору способов обслуживания и ремонта.

Обслуживание, ориентированное на надежность: стандарты SAE JA 1011, 1012

Выбор подходящих обоснованных способов обслуживания (стратегий обслуживания) — это процесс определения оптимальных программ технического обслуживания для управления отказами физических активов и систем. В практике многих крупных компаний такой подход применяется и известен как RCM (Reliability Centered Maintenance) или система технического обслуживания, ориентированная на обеспечение надежности. Подход RCM направлен на оптимизацию использования ресурсов по критерию максимума надежности в условиях действующих ресурсных и других ограничений.

Описание RCM впервые было опубликовано Министерством обороны США [1]. С тех пор RCM стала широко применяться в большинстве отраслей индустрии во многих странах. Процесс, определенный в [1], стал использоваться как основа для разработки и совершенствования RCM-процесса в различных документах, применяемых компаниями. Многие из таких документов сохраняют ключевые элементы RCM. Например, в работе [2] представлена схема выбора способов обслуживания при RCM, показанная на рис. 2.

Однако широкое использование RCM привело к тому, что появилось много вариантов, которые разительно отличаются от оригинала. Так возникла необходимость в создании международного стандарта, который бы устанавливал критерии соответствия того или иного процесса, применяемого для

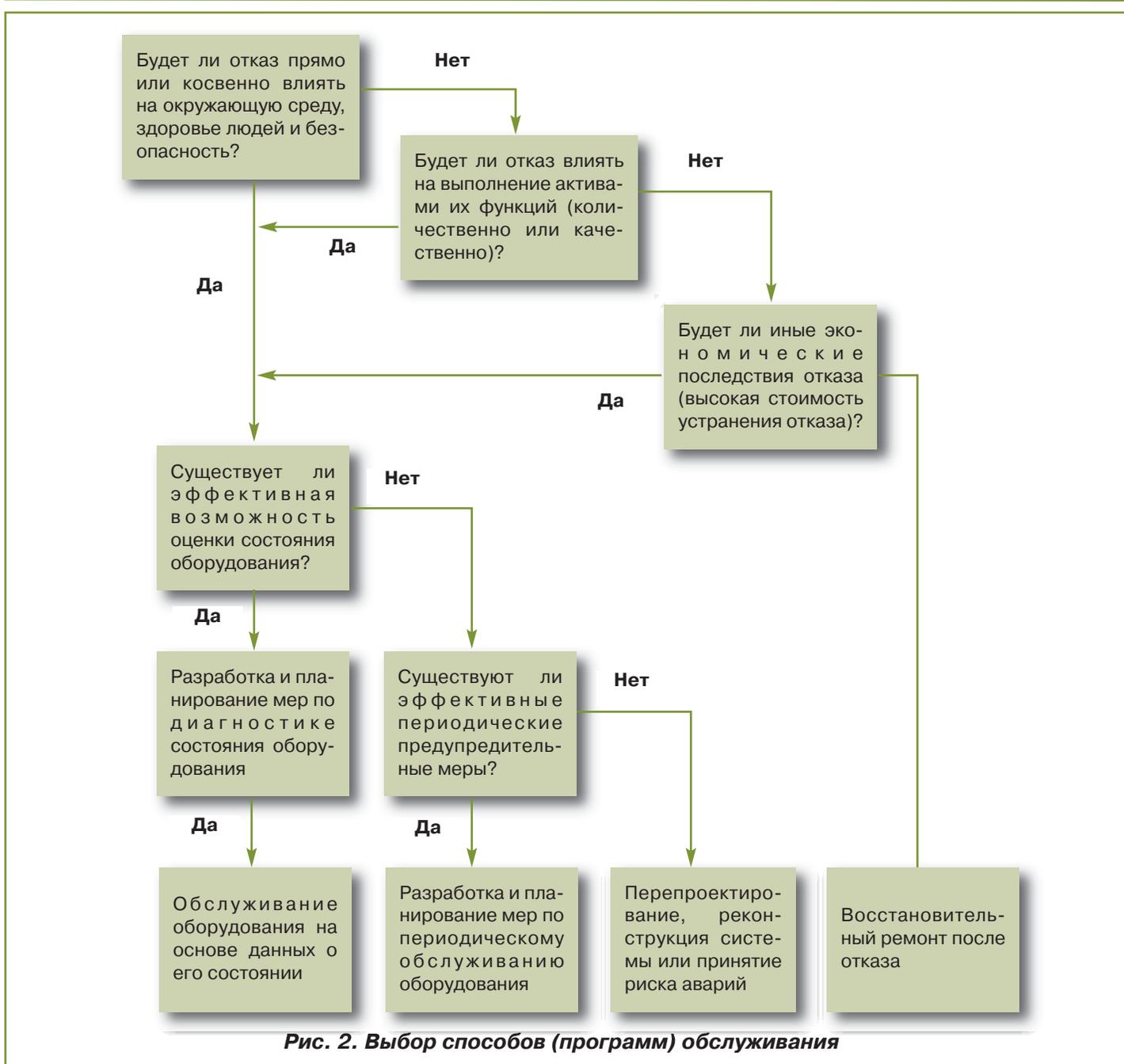


Рис. 2. Выбор способов (программ) обслуживания

выбора стратегии обслуживания, определенным требованиям, называемым «RCM». Такой стандарт был создан SAE (Society of Automotive Engineers), в двух частях, и получил название SAE JA 1011:2009 и JA 1012:2011 (<http://standards.sae.org>).

Стандарт SAE JA 1011 «Критерии для оценки процесса управления надежностью» содержит минимальные требования к процессу RCM. Критерии, содержащиеся в нем, базируются непосредственно на концепции, предложенной авторами

[1], и других работах, в числе которых книга [3], в которой представлена вторая редакция концепции RCM.

Документ SAE JA 1011 предназначен для использования при оценке — насколько рассматриваемый процесс соответствует изначально заложенным принципам RCM. Документ полезен для тех, кому нужны услуги по внедрению RCM.

Согласно SAE JA 1011, любой процесс, чтобы он считался RCM-процессом, должен содержать

все перечисленные ниже этапы в указанной последовательности:

1. Определить особенности условий эксплуатации оборудования и выполняемых им функций, а также связанные с ними номинальные характеристики производительности.
2. Определить, как оборудование может прекратить выполнять свои функции (функциональные отказы).
3. Определить причины каждого функционального отказа (виды отказа).
4. Определить, что именно произойдет при каждом отказе (последствия отказа).
5. Классифицировать значимость последствий отказа (тяжесть последствий отказа).
6. Определить, что нужно предпринять для предупреждения каждого отказа.
7. Определить эффективные способы обслуживания для данного оборудования.

Эти способы обслуживания в стандарте названы «политиками управления отказами», и речь идет о применимости и эффективности той или иной политики для данного оборудования. Например, если тяжесть последствий отказа невысока, то будет неэффективно использовать дорогостоящие методы предупредительного обслуживания. Здесь может быть целесообразно восстановление после отказа — то есть политика, которая позволяет определенному виду отказа произойти без каких-либо попыток его предотвращения.

При выборе политик управления отказами стандарт рекомендует также учитывать зависимость интенсивности отказов от времени наработки (возраста) оборудования и выделяет шесть разновидностей такой зависимости. Так, плановое восстановление и замену стандарт рекомендует про-

водить в случае, если интенсивность отказов увеличивается с наработкой (износ). Такая зависимость характерна для очень простых единиц оборудования или для сложных активов, которые подвержены доминирующему виду отказа.

Для активов и систем активов с любой, но прежде всего с равномерной зависимостью интенсивности отказов от наработки (случайные отказы) и с идентифицируемым интервалом развития отказа (P–F-интервал), стандарт регламентирует проведение работ по контролю и оценке технического состояния оборудования, и на этой основе — проведение предупредительного обслуживания.

Учитывается также характер отказа — явный или скрытый. Второй случай, как правило, связан с отказами элементов защиты и безопасности, в результате чего может произойти вторичный отказ уже защищаемой ими функции оборудования. Здесь стандарт регламентирует проведение предупредительных работ по обнаружению отказов, определяет критерии применимости таких работ, их периодичность и т.д.

Когда невозможно найти применимые и эффективные работы, стандарт рекомендует разовые изменения. Это модернизация или реконструкция активов, изменение метода, используемого оператором или сервисной службой для выполнения работы, изменение условий эксплуатации, изменение способностей оператора или сервисной службы (обучение).

Стандарт JA 1012 «Руководство к RCM-стандарту» описывает два подхода к выбору политик управления отказами:

- строгий подход — является более полным,
- диаграммы принятия решений — более простой, дешевый, и более популярный.

Строгий подход к выбору политик управления отказом требует оценивать экономические последствия и последствия, связанные с безопасностью и экологией, для каждого вида отказа. Рассматривать все технически выполнимые варианты политик, которые могут быть применены для каждого вида отказа.

Диаграммы принятия решений напоминают по своей структуре рис. 2. Более сложные примеры таких диаграмм приведены в стандарте JA 1012. Они основаны на допущении, что в первую очередь необходимо рассматривать угрозы безопасности/экологии и только после этого экономические последствия. Второе допущение — что некоторые категории политик управления отказами всегда более эффективны экономически. На этой основе политики управления отказами сводятся в иерархии, которые помогают осуществить выбор. Например, для явных видов отказов с угрозой безопасности или экологии политики управления отказами рассматриваются в следующем порядке: работы по состоянию, плановые восстановления/замены, комбинация работ, разовые изменения.

После осознанного выбора политик управления отказами формируется долгосрочная программа работ для каждого отдельного актива, или для системы активов. Эта программа в дальнейшем служит основой при формировании план-графика работ на период (год, квартал и т. д.), из которого уже следуют задания на работы по исполнителям, потребности в материально-технических ресурсах, планы закупок МТР и так далее.

Стандарт JA 1012 устанавливает, что любой RCM-процесс должен подвергаться периодическому аудиту как с точки зрения информации, используемой при принятии решений, так и каса-

тельно самих решений. Аудит должен гарантировать, что все указанные выше семь этапов продолжают выполняться удовлетворительно. Для аудита стандарт предлагает набор вопросов, на которые необходимо ответить, чтобы определить: нужны ли какие-либо изменения в RCM-процесс, реализованный на предприятии.

Информационная система —

ключевой инструмент управления активами

Одно из ключевых требований PAS 55 к системе управления состоит в том, что организация должна идентифицировать информацию по управлению активами, разработать, внедрить и поддерживать в рабочем состоянии информационную систему управления активами. Эту систему PAS 55 определил как средство внедрения системы управления активами.

Наличие в PAS 55 требования к управлению информацией поможет обосновать необходимость использования информационных технологий перед руководством, принявшим решение о внедрении современной системы управления активами. В спецификации сформулировано, каким требованиям должно отвечать управление информацией:

- a) информация утверждена авторизованным лицом перед ее использованием;
- b) информация поддерживается в рабочем состоянии;
- c) права, ответственности и роли в отношении информации распределены;
- d) устаревшая информация своевременно удаляется из всех мест использования;
- e) идентифицирована архивная информация;
- f) информация защищена от порчи и потери.

Очевидно, что выполнение этих требований будет невозможно без адекватных средств хране-

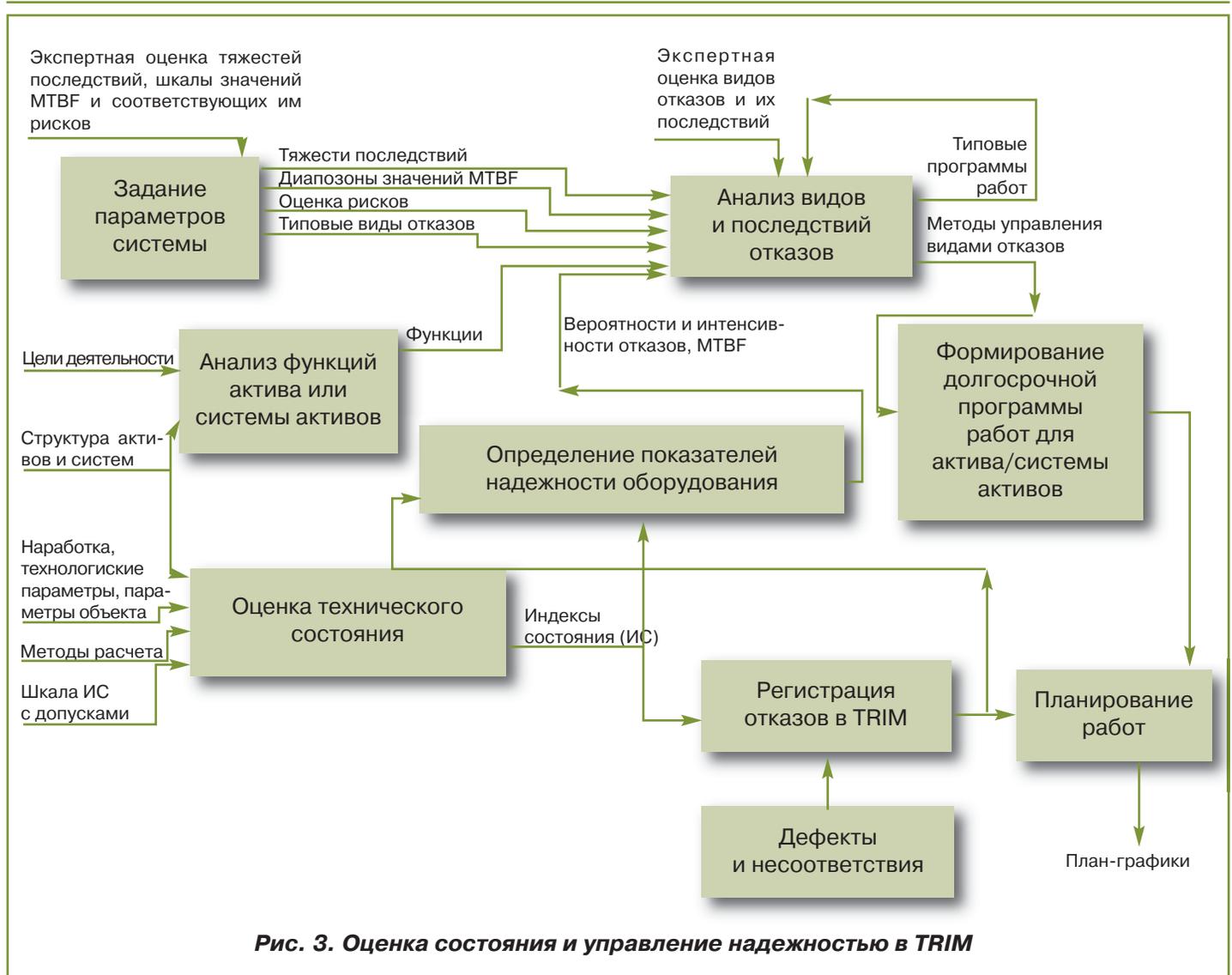


Рис. 3. Оценка состояния и управление надежностью в TRIM

ния, обработки и анализа данных, то есть без информационных технологий. Эти средства должны обеспечивать многопользовательский авторизованный доступ, наличие базы данных и пользовательских приложений, предоставлять архитектуру и структуру, соответствующую конфигурации самой организации и потребностям заинтересованных сторон. В настоящее время такие информационные системы реализуются на основе специализированного программного обеспечения класса EAM (Enterprise Asset Management).

Требование использовать информационную систему имеется и в стандартах SAE JA 1011, 1012. В частности, стандарт рекомендует описы-

вать в информационной системе следующие данные, необходимые для оптимального выбора стратегии обслуживания:

- Описание условий эксплуатации и выполняемые функции оборудования.
- Функциональные отказы оборудования.
- Виды отказа оборудования.
- Результаты последствий отказа.
- Тяжесть последствий отказа.
- Выбор стратегий управления отказом.
- Методы управления отказом — предупредительные работы.
- Методы управления отказом — разовые улучшения или работа до отказа.

- Описание программы непрерывных улучшений.
- Применяемые математические и статистические формулы.
- Законодательные, регулирующие требования и контрактные обязательства.

Очевидно, что управленческие решения должны приниматься на основе объективных данных. Именно поэтому наличие информационной системы для хранения, обработки и обмена информацией как значимых данных, относящихся к активам и управлению активами, является неотъемлемым требованием к системе управления активами.

На рис. 3 приведена упрощенная схема процесса оценки состояния и процесса RCM в программном комплексе TRIM (www.trim.ru) разработки НПП СпецТек, который служит основой для практической реализации и внедрения информационных систем управления физическими активами.

Заключение

При оценке текущего состояния системы управления активами с целью совершенствования применение перечисленных выше стандартов носит рекомендательный характер. Тем не менее, для тех

организаций, где жизненно важной деятельностью являются процессы управления физическими активами, применение перечисленных стандартов может принести ощутимую пользу для улучшения деятельности.

В целом эти стандарты в значительной степени отражают результат развития соответствующих методов управления в течение последних 30 лет. Компания НПП «СпецТек» была свидетелем и активным участником этого процесса с момента своего создания в 1991 году. Опыт разработки, документирования и внедрения таких систем, постоянное изучение и применение международного опыта позволяют нам сделать вывод: без современного взгляда на управление физическими активами деятельность в этой области не может быть успешной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nowlan F. S., Heap H. F. Reliability-centered Maintenance. San Francisco: Dolby Access Press, 1978. 466 p.
2. Reliability Centered Maintenance Guide for Facilities and Collateral Equipment. NASA, 2000. 348 p.
3. Moubray J. Reliability-centered Maintenance. Second Edition. NY: Industrial Press Inc, 1997. 426 p.