

МОДЕЛЬ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ПРОЦЕССОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В. И. Чимшир, канд. техн. наук

Одесская национальная морская академия, г. Одесса

Аннотация. Осуществлен обзор состояния проблемы обслуживания технических систем на основе ряда современных концепций CMMS, EAM, ACP, MRO и др. Предложен проектно-ориентированный подход в управлении процессами функционирования технической системы, в котором основной составляющей является взаимосвязанная система проектов ремонта в едином информационном пространстве. Определены составляющие модели единого информационного пространства процессов функционирования технической системы.

Ключевые слова: техническая система, техническое обслуживание и ремонт, проект, проектно-ориентированное управление, единое информационное пространство, информационное поле.

Анотація. Здійснено огляд стану проблеми обслуговування технічних систем на основі ряду сучасних концепцій CMMS, EAM, ACP, MRO та ін. Запропоновано проектно-орієнтований підхід в управлінні процесами функціонування технічної системи, де основною складовою є взаємопов'язана система проектів ремонту в єдиному інформаційному просторі. Визначено складові інформаційної моделі обміну інформації процесів функціонування технічної системи.

Ключові слова: технічна система, технічне обслуговування та ремонт, проект, проектно-орієнтоване управління, єдиний інформаційний простір, інформаційне поле.

Abstract. A technical system maintenance overview has been made based on the set of new concepts such as CMMS, EAM, ACP, MRO and etc. The project oriented approach in the managing of the technical systems operation, where the major component is an interconnected project oriented system which is presented in the single information space. The entities of information and processes exchange model for the taken technical system were identified.

Keywords: technical system, maintenance and repair, project, project-oriented management, single information space, information field.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Для большинства украинских предприятий и компаний, основной фонд которых — это технические системы (ТС), главными проблемами являются

стареющая инфраструктура, постоянная необходимость обновления выработавших свой ресурс объектов основных производственных фондов, высокие затраты на поддержание их работоспособности.

В этих условиях важная составляющая успеха — эффективное управление основными фондами: снижение времени простоев ТС и издержек на их обслуживание и ремонт; сокращение общих затрат на эксплуатацию, в том числе своевременное выведение нерентабельных активов; предотвращение аварий и т. д.

Важной задачей в управлении функционированием ТС является определение и прогнозирование фактического состояния системы и ее элементов методами безразборной диагностики [2].

Для крупных компаний с развитой инфраструктурой большое значение приобретает применение автоматизированных систем, позволяющих реализовать подход приоритетной замены активов, то есть направление инвестиций к тем объектам, которые по соображениям безопасности, надежности работы и рентабельности первыми нуждаются в замене.

ЦЕЛЬЮ РАБОТЫ является определение составляющих процессов функционирования ТС модели единого информационного пространства.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Традиционно такие задачи реализуются с помощью CMMS- (Computerized Maintenance Management Systems) и EAM-систем (Enterprise Asset Management). Внедрение этих систем позволяет решить такие подзадачи, как оптимизация трудозатрат обслуживающего персонала, совершенствование логистики запасных частей, оптимизация издержек на ремонты, адекватное планирование регламентных работ, учет

технического состояния оборудования, калькуляция, учет стоимости ремонтов и др. (рис. 1).

Основное отличие между CMMS- и EAM-системами заключается в том, что последние управляют всем жизненным циклом ТС, начиная с проектирования, изготовления, монтажа, сборки и последующего обслуживания, сервисных и профилактических работ, модернизации, реконструкции и списания¹. Другое отличие EAM-систем, которое отмечает Aberdeen Group [3], в том, что они основаны на Web и, как следствие, являются более гибкими, а также позволяют получать и вводить информацию удаленно, через Интернет-порталы.

Параллельно существуют системы ACP (Asset-Centric Procurement) для осуществления закупок с учетом потребностей в ремонтах и модернизации².

На Западе в середине 2003 года EAM-системы использовало лишь около 18 % предприятий, столько же — старые CMMS-системы, а 46 % — «бумажные системы»¹.

Отдельно необходимо отметить концепцию MRO (Maintenance, Repair & Operations/Overhaul – техобслуживание, ремонты и модернизация/капремонты). Данная концепция в основном используется в таких отраслях, как судостроение, авиация, городской, железнодорожный транспорт и вооруженные силы для автоматизации процессов MRO сложных технических комплексов, транспортных средств и систем вооружения. Решения для MRO, используя некоторые стандартные для EAM-систем возможности, обладают большим числом

¹Шехватов, Д. А. Управление основными фондами: как автоматизировать ремонты и техническое обслуживание [Электронный ресурс] / Д. А. Шехватов. — Режим доступа: www.cfsystems.ru/publsch1.htm.

²Ушаков, Р. А. АСУ РТО на ТЭЦ-5 АК «Киевэнерго». Хроника внедрения [Электронный ресурс] / Р. А. Ушаков, Е. П. Сницаренко. — Режим доступа: www.prostoev.net.

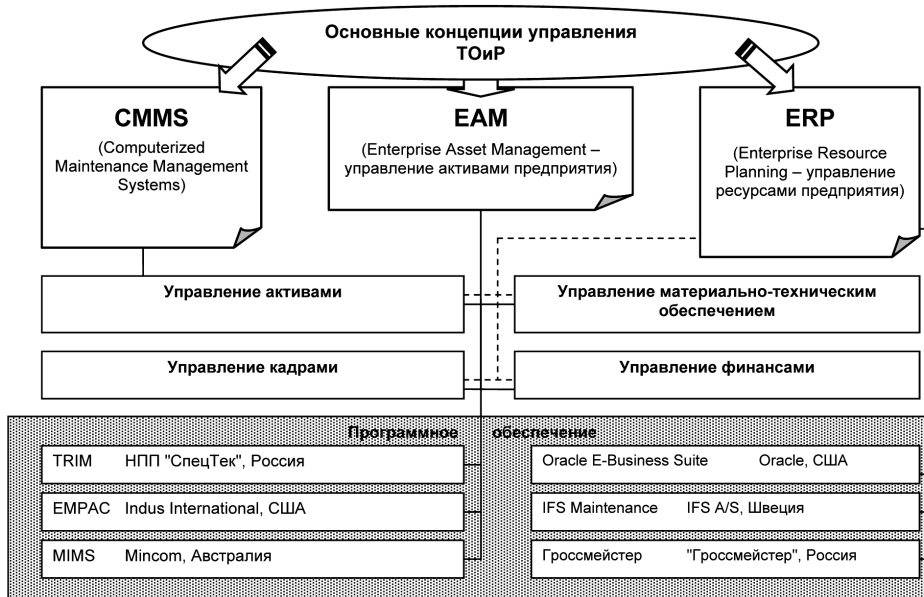


Рис. 1. Основные концепции и программное обеспечение

дополнительных возможностей. Прежде всего они позволяют хранить полную конфигурацию каждой единицы обслуживаемой техники, полную историю модификаций, поломок и ремонтов, историю замены деталей, эксплуатационные данные и т. д [4].

Современные MRO-системы могут интегрироваться с бортовыми информационными системами, автоматически получая с них сведения о возникших во время функционирования неисправностях. Такие системы поддерживают международные стандарты хранения и обмена данными о транспортных средствах, директивы годности, работу с бюллетенями промышленности и т. д.

Современные концепции управления MRO — ремонты «по состоянию», TPM (Total Productive Maintenance) и «ремонты, ориентированные на надежность» (RCM — Reliability Centered Maintenance) — поддерживаются такими развитыми EAM-системами, как IFS Applications [1]. В этой системе также впервые реализован новый под-

ход к управлению жизненным циклом основных фондов в интеграции с управлением жизненным циклом других важных активов: продукции, персонала, отношений с заказчиками. Такой подход носит название 3LM (Integrated Lifecycle Management = EAM/ALM, Asset Lifecycle Management + Customer Lifecycle Management + PLM, Product Lifecycle Management). Наличие интегрированной системы позволяет исключить необходимость повторного ввода данных, минимизировать их искажения, принимать решения на основе знания всех факторов, учитывать производственные планы при планировании MRO и наоборот.

В работе Д.А. Шехватова¹ есть ссылки на развитие совершенно новой концепции Asset Performance Management (APM, термин использует американская ARC Group), которая расширяет EAM за счет функций мониторинга, контроллинга, анализа эффективности работы и обслуживания основных фондов.

Аналитическая компания TEC [1] отмечает рост спроса на различные си-

стемы поддержки и управления жизненным циклом основных фондов после серии аварий и техногенных катастроф. Это и сбои в энергосистемах России, США, Великобритании и Италии, и катастрофа шатла «Коламбия». В ряде стран ужесточено законодательство. Само общество стало более серьезно относиться к надежности основных фондов. Поскольку затраты на ремонты высоки, необоснованная замена оборудования на новое обходится дорого.

Однако, несмотря на значительный спектр представленных систем класса ЕАМ, а также на возрастающий спрос, на системы контроля технического обслуживания и ремонта есть ряд ограничений с позиций комплексного управления жизненным циклом ТС: они не дают возможности оценивать эффективность ТС, прогнозировать наиболее адекватные варианты воспроизводства и его финансирования, выбирать приоритетные проекты замены ТС на основе технологических и финансовых факторов и т. д.

Пришло время пересмотреть подход к построению информационных систем функционирования сложных объектов. Окружающая действительность кроме уже известных физических полей имеет еще одно — информационное.

Как было сказано выше, в настоящий момент принцип построения информационных систем основан на дроблении информационного поля на составляющие, поддерживаемые в рамках многочисленных разделенных информационных систем. Это ведет к многократному дублированию информации и потере ее достоверности.

Давайте взглянем на проблему шире. Рассмотрим понятие *единого информационного пространства* как пространства, поддерживаемого совокупностью программно-технических средств для обеспечения обратной связи с внешней

средой по результатам проектной деятельности (рис. 2).

Данный подход подразумевает наряду с реализацией функций ЕАМ целенаправленный сбор и анализ всей информации, связанной с ТС, с целью дальнейшего планирования мероприятий по всем аспектам управления функционированием ТС. Таким образом, система управления активами дополняется функциями консолидации информации по ТС в едином хранилище данных и ее (ТС) анализа.

Поскольку функционирование ТС с позиции проектно-ориентированного управления представляет собой последовательную смену процессов эксплуатации и проектов ремонта, центральным звеном такого подхода является модель межпроектного обмена информации по состоянию и эффективности функционирования ТС.

Обмен информации в данной модели состоит из следующих основных элементов:

- математического обеспечения (формального описания закономерностей функционирования ТС в течение его жизненного цикла в соответствии с требованиями проектной деятельности);

- информационного обеспечения (информационной структуры ТС, основных характеристик надежности, безопасности, эффективности функционирования ТС);

- программного обеспечения, которое реализует математическую и информационную модели;

- организационного обеспечения (требований к человеческим ресурсам);

- методического обеспечения (совокупности методик и регламентов, определяющих процессы управления).

Таким образом, по средствам данной модели будет возможно регистрировать фактическое состояние ТС и эффективность ее функционирования на момент

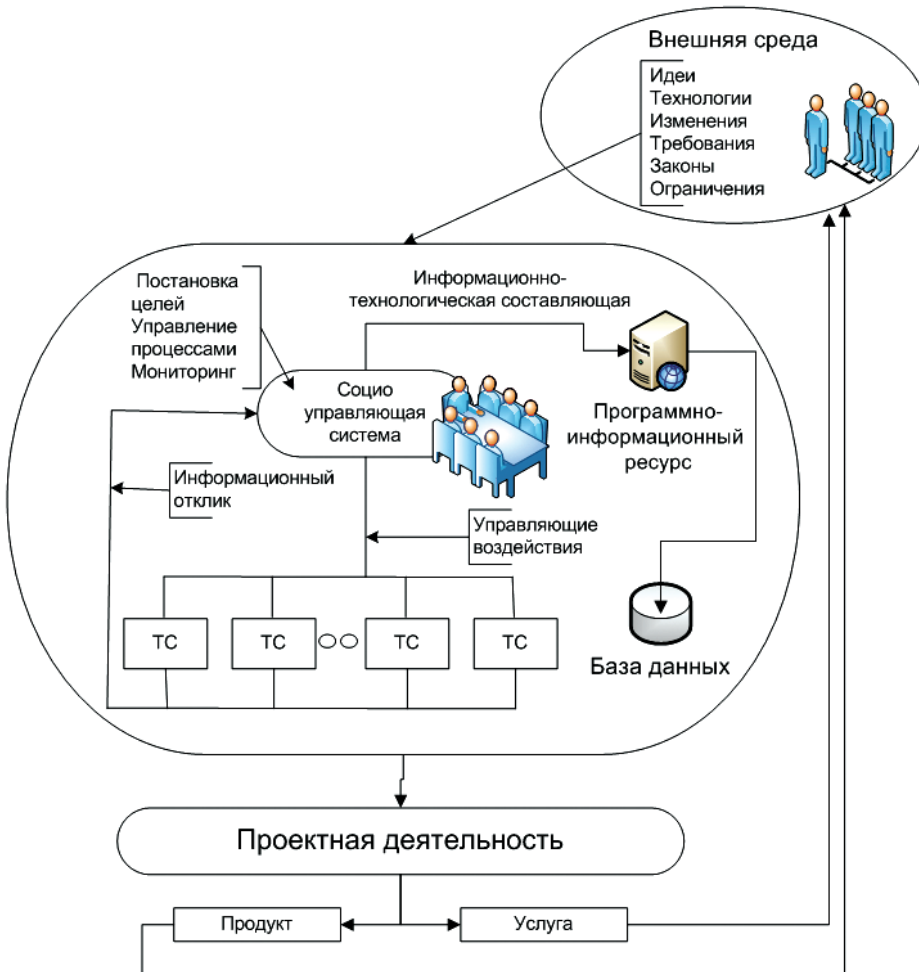


Рис. 2. Модель функционирования технической системы в едином информационном пространстве

инициации проекта ее ремонта в соответствии с результатами проектной деятельности, а также проводить перспективный и ретроспективный анализ этого состояния и эффективности для прогнозирования основных параметров последующих проектов ремонта.

Фактически такой подход позволяет ответить на следующие вопросы: в каком состоянии ТС сегодня; какие ресурсы (материальные, финансовые, человеческие) необходимы для поддержания требуемых характеристик ТС

в перспективе; что необходимо делать с ТС (ремонтить, модернизировать, утилизировать).

ВЫВОДЫ

1. Проведен обзор и сравнительная характеристика современных концепций управления техническим обслуживанием и ремонтом технических систем. Выявлены их недостатки.

2. Предложена система единого информационного пространства для накопления, обработки и хранения данных

по процессам функционирования технических систем.

3. Определены составляющие модели единого информационного пространства процессов функционирования технических систем.

4. Для практической реализации предложенного подхода необходимо провести дополнительные исследования в следующих направлениях: осу-

ществить декомпозицию элементов информационной модели; каждый из элементов информационной модели обеспечить математически обоснованным методом получения, обработки, хранения и выдачи информации; объединить предложенные методы в единую математическую модель с соответствующим обеспечением требуемого уровня адекватности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Березовский, С. В.** Система управления ремонтно-техническим обслуживанием [Текст] / С. В. Березовский, А. В. Зубенко, В. О. Крицков // Корпоративные системы. — 2002. — № 5. — С. 48–50.
- [2] **Шахов, А. В.** Управление проектом функционирования ремонтнопригодных технических систем [Текст] : монография / А. В. Шахов, В. И. Чимшир. — О. : Феникс, 2007. — 180 с.
- [3] **Шехватов, Д. А.** Эволюция систем управления техобслуживанием и ремонтами [Текст] / Д. А. Шехватов // Оборудование (приложение к журналу «Эксперт»). — 2004. — № 2. — С. 21–25.
- [4] **Якименко, А. В.** Ремонт без проблем. Автоматизированные системы технического обслуживания и ремонтов [Текст] / А. В. Якименко // ММ «Деньги и Технологии». — 2004. — № 4. — С. 58–62.