

ПО для автоматизации процессов

управления ТОиР

Системы автоматизации ТОиР позволяют навести порядок с учетом и обслуживанием одного из главных производственных ресурсов предприятия — оборудования, быстро получить отдачу на инвестиции, вложенные в проект внедрения системы. Поэтому в России спрос на подобные системы повышается. Перспективы этого рынка огромны. В целом в России по-прежнему не управляют затратами на ремонты, хотя здесь скрыт значительный резерв экономии.

Евгений Руцков

инженер группы систем
ТОиР департамента ИТ
«Аквариус Консалтинг»

Елена Данилова

технический писатель
департамента ИТ
«Аквариус Консалтинг»

Российский рынок ИС ТОиР

Мировой рынок информационных систем для автоматизации процессов управления техническим обслуживанием и ремонтом (ИС ТОиР), отслеживая тенденции развития потребностей в данной области в России, откликается предложением целого спектра продуктов. Соревнование между производителями ПО разворачивается сразу по нескольким направлениям. С одной стороны, потребителю важно предложить продукт, который тонко учитывает технологическую специфику обслуживания оборудования. С



другой — управление оборудованием тесно связано с такими сферами деятельности предприятия, как производство, финансы, управление запасами, управление персоналом и др.

Можно выделить три класса информационных систем в области ТОиР, различающихся по полноте предоставляемого сервиса.

- Простые системы CMMS (Computerized Maintenance Management Systems) — компьютерные системы управления ремонтами. Такие системы чаще всего привязаны к определенной отрасли и предназначены для небольших предприятий. Как правило, они не обладают глубокой функциональностью в области управления ТОиР.
- Информационные системы управления основными фондами EAM (Enterprise Asset Management) — специально разработанный класс систем, позволяющий эффективно управлять, в том числе техническим обслуживанием и ремонтом оборудования. Системы имеют глубокую функциональность в области ТОиР, но не всегда обладают требуемой полнотой в области горизонтальной интеграции с другими системами, касающимися иных сфер деятельности предприятия.
- Модули ТОиР в ERP-системах (Enterprise Resource Planning — управление ресурсами предприятия). В таких системах функционал по моделированию сложного технологического оборудования, его ремонтам, техническому и сервисному обслуживанию представлен в меньшем по сравнению с EAM-системами объеме, но, что очень важно для средних и крупных промышленных предприятий, этот функционал интегрирован со всеми модулями ERP-системы.

Далее мы более подробно рассмотрим EAM-системы и модули ТОиР в ERP-системах (таблица 1).

CMMS-системы и собственные разработки предприятий (нетиражируемые) не рассматриваются в рамках данного обзора в связи с их узкой специализацией и недостаточной функциональностью для средних и крупных предприятий.

EAM-системы

EAM-системы решают четыре главные задачи. Первая из них — управление активами — включает в себя подробное описание активов, управление запросами на обслуживание, составление расписания и смет на работы, предупредительный ремонт. Вторая задача — управление материально-техническим обеспечением, когда соответствующие модули интегрируются с системами управления закупками, позволяют автоматически регистрировать поступление/списывание комплектующих и деталей на склад/со склада, ведут спецификации на материалы, управляют заказами на доставку. Третьей является управления кадрами, т. е. учет карточек, ставок, квалификационных требований, не дублируя существующую систему кадрового, зарплатного, налогового учета. Наконец, управление финансами, в которое входит планирование и исполнение бюджета, учет и анализ затрат по статьям в дополнение к основной бухгалтерской и финансовой системам.

Базовая категория EAM-системы включает в себя поддержку следующих функций:

- опись имеющегося оборудования с классификацией по иерархическому принципу, составление и ведение годового графика обслуживания, включая списки необходимых запасных частей с учетом потребностей планового и внепланового ремонта;
- организация приобретения материалов по требованию;

Таблица 1

| Фирма-поставщик, компания-партнер в России | | Компания и страна-производитель |
|--|---|---------------------------------|
| EAM-системы | | |
| EMPAC | Kinetic Strategic Solutions (KSS), «ИIC», «Зирван», «Гориславиев и Ко» | Indus International, США |
| MAXIMO | «Беллвуд Системе», НПО «САТИС» | MRO Software, США |
| Avantis.Pro | «ПЛК Системы», «РТСофт», «ИБС». | Invensys, США |
| MIMS | «Интехавтоматика» | Mincom, Австралия |
| iMaint | «АНД Проджект» | DP Solutions Inc. (DPSI), США |
| DataStream | «ВЕСТЬ» | Datastream, США |
| TRIM | НПП «СпецТек» | НПП «СпецТек», Россия |
| Модули ТОиР | | |
| Oracle E-Business; | Oracle CIS, TopS Business Integrator, «Борлас», «ФОРС-СПб», «Аквариус Консалтинг» | Oracle, США |
| IFS Maintenance | КФС «Корпоративные финансовые системы», «ФОРС-СПб», «УСП КомпьюЛинк» | IFS A/B, Швеция |
| SAP R/3 | «САП СНГ и Страны Балтии», «Оптима», «ИБС», «МЕКОМП», «ИКТ» | SAP AG, Германия |
| «Галактика» | Корпорация «Галактика» | Корпорация «Галактика», Россия |
| «Гроссмейстер» | «Гроссмейстер» | «Гроссмейстер», Россия |

| Таблица 2. Наиболее значимые проекты по автоматизации процессов управления ТОиР в России | | |
|--|---|--|
| Продукт | Заказчик (консультант) | Год сдачи |
| ЕАМ-системы | | |
| EMPAС | ADD Service, Нефтеюганск | 2002 |
| MAXIMO | Светогорский УВК УК ВоГЭК, Москва Российский научный центр «Курчатовский Институт» ¹ British Petroleum Завод компании Gillette, СПб Пивоваренный завод, Казань Elcoteq, СПб | - |
| Avantis.PRO | Балтийский Балкерный терминал, СПб Аукойл-Волгоград-Нефтепереработка Нижневартовское нефтегазодобывающее предприятие | 2001 2003 2002 |
| MIMS | - | - |
| iMaint | - | - |
| DataStream | - | - |
| TRIM | Смоленская АЭС- ¹ «Новороссийский морской торговый порт» «Волгафлот», «Северо-западный флот» Нижний Новгород «Энергонефть», Нефтеюганск | 2003 2003 2004 2003 |
| Модули ТО и Р в ERP-системах | | |
| Oracle E-Business Suite, модуль eAM | Ванинский морской торговый порт ¹ Магнитогорский металлургический комбинат ¹ «Метафракс» ¹ «Уралкалий» ¹ | 2001 2001! |
| IFS ТО и Ремонты | Новокузнецкий водоканал ¹ «АЗР Автомобиль - звезда Руси» «Алдарис» (группа ВВН), Латвия Игналинская АЭС, Аитва Молдавский металлургический завод ¹ | 2000 2004 1998 1998 |
| SAP R/3 модуль PM | «Пермнефтеоргсинтез» («Лукойл») «ЛукойлПермнефть» («Лукойл-Пермь») «КазТрансОйл» (Восточный филиал) «Казхателеком» «Сургутнефтегаз» «Метрополитен СПб» «Кубаньэнерго» (сети) Западно-Сибирский металлургический комбинат ² Нижне-Тагильский металлургический комбинат ² Сургутгазпром ¹ Оскольский электрометаллургический комбинат «Салаватнефтеоргсинтез» «КазаньОргСинтез» «Свердловэнерго» «Оренбургэнерго» ⁸ Чепейский механический завод | 2002 2004 2004 2001 2001 2004 1998 2002 2002 2004 2003 2004 |
| «Галактика» | Сызранский НПЗ «Оренбурггазпром» Северные магистральные нефтепроводы, г. Ухта ОАО «Ингулеикий горно-обогатительный комбинат» ⁹ Соломбальский У5К | 1999 2002 2001 |
| «Гросс-мейстер» | «Мосэнерго» «Вологдаэнерго» | 2003 2001 |
| Примечания: ¹ ПО «САТИС», ² «Аквариус Консалтинг», ³ «Борлас», ⁴ «АйТи», «Борлас», СМС, и TOPS BI, ⁵ «Компек», ⁶ «Мекомп», ⁷ «ИКТ Консалт», ⁸ «Оптима», ⁹ «Атлант-Сервис» | | |

- реализация стратегии предупредительного ремонта;
- организация назначения персонала на ремонтные работы согласно квалификации;
- подготовка и ведение учета наряд-заказов на работы;
- учет проведения гарантийного обслуживания;
- финансовый анализ затрат на основе отчетов, составление планов затрат на будущий период.

На сегодняшний день на российском рынке ЕАМ-систем представлены следующие продукты.

Полнофункциональная система управления основными фондами предприятия **EMPAС** обладает встроенными механизмами для интеграции с системами АСУ ТП и другими системами, используемыми на предприятии, и полностью интегрируется с имеющейся производственно-хозяйственной деятельностью.

Решение **MAXIMO 4i** предоставляет пользователям возможности полнофункционального управления движением документов, которое упорядочивает работы по обслуживанию и настройке оборудования. **MAXIMO 4i** настраивается под существующие на предприятии бизнес-процессы. Кроме того, имеется возможность обмена информацией с карманными компьютерами, такими, как Palm или Psion, что повышает общую производительность труда. Система может работать на базе любой широко используемой аппаратной платформы и операционной системы, а также использовать все наиболее популярные SQL-базы данных.

К сильным сторонам **Avantis.Pro** относятся: развитый функционал, реализованный в соответствии с передовыми бизнес-стратегиями по управлению активами, принятыми в мировой практике; проработанные вопросы интеграции системы с нижним уровнем управления предприятием (любые параметры оборудования и любая информация цехового уровня доступны для анализа, по умолчанию реализованы интерфейсы к Factory Suite/Wonderware и Foxboro I/A Series, при небольших доработках могут быть реализованы аналогичные интерфейсы к любой системе управления цехового уровня); современные стратегии упреждающего технического обслуживания, реализованные в составе модуля планово-предупредительного ремонта.

Система **MIMS Open Enterprise** гибка в применении, работает с существующими бизнес-процессами предприятия и повышает их эффективность. Продукт полностью интегрирован, с его помощью модернизируется производственная деятельность и обеспечивается точная, оперативная информация в режиме реального времени.

iMaint является одной из самых современных на сегодняшний день систем управления основными фондами. Она решает полный комплекс задач, связанных с техническим обслуживанием и ремонтами оборудования, закупками материалов и комплектующих для ремонтов, управлением складами запчастей, расчетом себестоимости ремонтных работ. Решения на базе iMaint используются практически во всех отраслях промышленности и поддерживают работу как небольших и средних предприятий, так и крупных распределенных компаний с несколькими тысячами одновременно работающих пользователей.

Система **Datastream** предназначена для комплексной автоматизации процессов управления материальными активами, связанных с ними процессов технического обслуживания и модернизации оборудования. **Datastream** интегрируется с системами нижнего уровня (АСУ ТП), позволяя получать от них данные, на основе которых проводится анализ необходимости выполнения тех или иных ремонтных/профилактических работ. Система управляет всем жизненным циклом оборудования, начиная с проектирования, изготовления, монтажа, сборки и последующего обслуживания, сервисных и профилактических работ, модернизации, реконструкции и списания.

Система промышленного менеджмента **TRIM** разработана российским производителем НПП «СпецТек». Система построена на основе технологии клиент—сервер с распределенной базой данных. В максимальной конфигурации система включает в себя: систему управления техническим обслуживанием, безопасностью и качеством; управление документами, Снабжение, Сбыт и Распределенный склад, Администратор, Репликатор, Транспорт, Проверка базы данных, Переводчик, систему обслуживания каталогов.

Модули ТОиР в ERP-системах

Интегрированная система управления класса ERP ориентирована на выполнение комплекса задач по управлению предприятием и обеспечивает возможность учета, анализа, контроля и планирования основных ресурсов — финансов, материальных средств, производственных мощностей, человеческих ресурсов и так далее. Главная задача системы класса ERP

заключается в том, чтобы обеспечить интегрированную обработку данных и добиться оптимизации по времени и ресурсам всех бизнес-процессов предприятия.

Многие современные ERP-системы включают в себя функциональность EAM-систем. Поддержка соответствующих функций становится частью требований к корпоративной системе управления и подчиняется общей закономерности развития этих систем. Предприятие получает возможность управления полным циклом процесса обслуживания и поддержания работоспособности оборудования.

Комплекс приложений **Oracle** для построения ERP-системы включает в себя более 90 модулей, которые позволяют предприятию решать основные бизнес-задачи, связанные с финансовыми и материальными потоками. В январе 2002 года была выпущена первая версия подсистемы eAM. Сильной стороной этой подсистемы являются «родственные узы» с другими модулями пакета Oracle E-Business Suite, что позволяет внедрять интегрированное решение по управлению всеми ресурсами предприятия, в том числе основными фондами.

IFS Applications — ERP/EAM-система, поддерживающая Интернет-технологии. Комбинируя модули системы, можно получать различные отраслевые решения, в том числе ТОиР. Помимо традиционных задач управления оборудованием, профилактикой и ремонтами, снабжением и складским хозяйством система поддерживает расширенный финансовый учет и анализ затрат, управление документацией, анализ эффективности использования оборудования и использует концепцию ремонтов «по состоянию». В системе реализована концепция «управления жизненным циклом», обеспечивающая сопровождение оборудования на стадиях проектирования, изготовления, сдачи в эксплуатацию, ремонта и сервисного обслуживания. Входящая в решение подсистема управления проектами используется для поддержки ремонтов и реконструкции сложных объектов, включая задачи капитального строительства и модернизации.

В системе **SAP R/3** имеется модуль, поддерживающий все виды работ, связанные с планированием и обработкой мероприятий ТО и ремонта. Он адаптируется к индивидуальным требованиям предприятия и сотрудников, поддерживает стратегии ТОиР, обеспечивает управление объектами и отображает организационные единицы и структуру предприятия. Непосредственно в модуле можно реализовать соответствие стандартам, а также использовать методы управления контрольно-измерительными приборами (при помощи модуля QM — Управление качеством).

Система «Галактика» состоит из ряда контуров, каждый из которых предназначен для автоматизации определенного подразделения предприятия и включает в себя набор функциональных модулей. Контур управления производством — это решение для управления хозяйственной деятельностью предприятия с учетом современных стандартов управления ресурсами. В состав данного решения входит модуль «Управление ремонтами», который предназначен для планирования потребностей в ресурсах, учета использования затрат на ремонтные и профилактические работы.

Информационная система технологических служб (ИСТС) «Гроссмейстер» включает в себя разработки по автоматизации процесса управления эксплуатацией оборудования, создания специализированных хранилищ данных, интеграционных решений и т. д. Модуль «ИСТС: Ядро» является средством создания (конструирования), актуализации и непрерывного совершенствования единого информационного пространства как в рамках одного предприятия, так и между различными, в том числе разнородными и удаленными, предприятиями. Система ТОиР предназначена для решения в едином информационном пространстве задач эксплуатации, ремонта, наладки, реконструкции, модернизации, анализа, планирования и управления всем спектром промышленного оборудования, зданий и сооружений. ИСТС ТОиР реализована на основе СУБД ORACLE с использованием клиент-серверной архитектуры.

Технология выбора системы управления ТОиР

При выборе информационной системы управления ТОиР мы рекомендуем следующую последовательность действий. Первым этапом должны

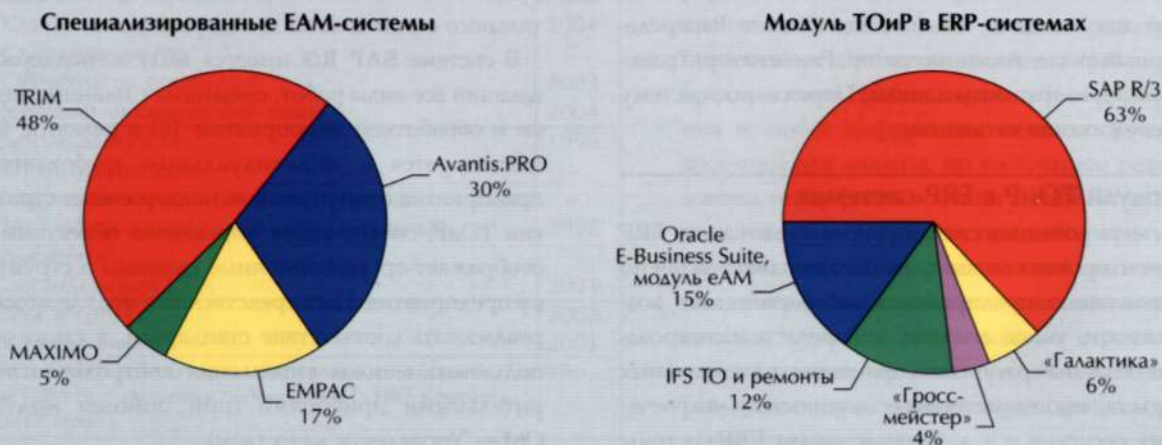
стать постановка целей, задач, определение необходимой функциональности. Затем определяются и согласовываются системы критериев оценки, проводится изучение предлагаемых на рынке продуктов. После этого выполняется оценка значений критериев и предварительный выбор. В конце проводится детальный анализ и рекомендации по выбору системы и финальный выбор системы. Для успешной реализации проекта целесообразно привлечь консультанта, владеющего знанием специфики методик организации ТО и ремонтов в данной отрасли и опытом внедрения аналогичных систем.

Можно выделить следующие основные критерии выбора системы управления ТОиР:

- Функциональность — полнота реализации, учет российской специфики организации ТОиР.
- Наличие версий ПО — легкая, стандарт и профессиональная.
- Технология (клиент—сервер или 3-уровневая, наличие веб-доступа, используемые СУБД).
- Возможность доработки функциональности.
- Генератор отчетов — какой, кто разрабатывает отчеты.
- Наличие стандартных интерфейсов и адаптеров к ERP-системам и другим АСУ.
- Полнота учета финансовой составляющей ТОиР.
- Наличие фирмы-поставщика в России (формат поддержки, сервисное обслуживание).
- Наличие опыта внедрения на схожих предприятиях в России.
- Наличие отраслевого опыта решений у производителя.
- Стоимость лицензии на 1 рабочее место.

При этом рекомендуется балльная оценка критериев в зависимости от уровня важности (значимости) критерия (от 1 до 10). Для оценки критериев

Рис. 1. Ситуация на российском рынке систем ТОиР.



используются такие источники информации, как: материалы компаний-разработчиков, примеры внедрений систем, открытые источники информации (СМИ, Интернет), а также собственный опыт заказчика и консультантов.

Одним из ключевых критериев выбора ИС ТОиР для внедренца является возможность изменения и доработки функциональности программного обеспечения, которая должна тонко учитывать технологическую специфику обслуживания оборудования предприятия-заказчика. Пользователями более простых функций является инженерно-технический персонал и менеджеры цехового уровня, в то время как с ЕАМ-системами работают сотрудники и руководители службы главного механика.

ERP-системы, поддерживающие функциональность ЕАМ, целесообразно использовать для управления оборудованием на предприятиях, которые имеют следующие типы производств: конфигурирование под заказ, производство под заказ, производство на склад, смешанное производство. Автономные ЕАМ-системы лучше применять для решения аналогичных задач на предприятиях с серийным и непрерывным производством.

Для выбора класса системы необходимо провести анализ соотношения вложенных средств к возможной отдаче на примере конкретного предприятия. Трудно себе представить внедрение ЕАМ/ERP-системы на предприятии, суммарная стоимость активов которого сравнима со стоимостью самой системы; или, к примеру, целесообразность внедрения ЕАМ-системы на предприятии, где материалы и запасные части закупаются пол заказ и поступают в ремонт, минуя стадию складирования. Целесообразное отношение стоимости основных фондов предприятия к стоимости внедрения системы для

автоматизации процессов управления ТОиР в среднем оценивается как 100—500 к 1, а отношение годовых затрат на ТОиР к стоимости внедрения — 25—50 к 1.

Выполненные проекты автоматизации ТОиР в России

В таблице 2 представлены наиболее значимые из проектов автоматизации процессов управления ТОиР на российских предприятиях и предприятиях СНГ. По нашим оценкам, суммарная стоимость выполненных проектов по внедрению ИС ТОиР в России, СНГ и странах Балтии с 1998 года составила от 8 до 14 млн. долл. Процентное соотношение выполненных проектов по ЕАМ и ERP в стоимостном выражении выглядит следующим образом: специализированные ЕАМ-системы — 10%, модули ТОиР в ERP-системах — 90%.

В отличие от западного рынка ИС ТОиР, где поставщики программных продуктов занимают примерно равные доли рынка (около 10%), на российском рынке можно выделить ярко выраженных лидеров (рис. 1). Кроме того, отличия наблюдаются и в распределении количества и стоимости внедрений по отраслям промышленности — в России специализированные ИС ТОиР наиболее востребованы в капиталоемких отраслях (рис. 2). Эти особенности затрудняют применение западных оценок и прогнозов развития рынка ИС ТОиР для России.

В результате проведенного анализа можно утверждать, что отечественный рынок ИС ТОиР находится в стадии формирования. Что касается перспектив, то сегодня появляются на российском рынке новые продукты (MIMS, iMaint, DataStream), разработчики ERP-систем интенсивно развивают модуль ТОиР. Повышается спрос на подобные системы в различных отраслях промышленности.

ИС ТОиР позволяют навести порядок с учетом и обслуживанием одного из главных производственных ресурсов предприятия — оборудования, быстро получить отдачу на инвестиции, вложенные в проект внедрения системы. Важно также, что внедрение таких систем не требует от компании обязательного реинжиниринга бизнес-процессов, напротив, работа систем позволяет руководству предприятия увидеть узкие места и принять меры к выправлению ситуации. К тому же экономический эффект от внедрения системы всегда нагляден и существенен. В целом в России по-прежнему не управляют затратами на ремонты, между тем для большинства предприятий здесь скрыт значительный резерв экономии.

Рис. 2. Распределение затрат на ИС ТОиР по отраслям промышленности.

