



## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ И РЕМОНТАМИ

И.Н. Евстафьев (НПП "СпецТек")

*Показано, что алгоритмы, структура данных и представление информации для управления техническим обслуживанием и ремонтом (ТОиР) должны значительно отличаться от алгоритмов, структуры данных и представления информации для других систем управления.*

Не секрет, что ТОиР в капиталоемких отраслях является весьма проблемной областью с точки зрения эффективности и управляемости. Чтобы понять масштаб проблемы, достаточно посетить склады оборудования любого металлургического, перерабатывающего, химического предприятия. Горы дорогого ржавого железа часто под открытым небом можно увидеть даже у самой "продвинутой" компании.

В наше время предприятие может найти и сырье, и почти любые материалы, и оборудование. Но, тем не менее, нет такого механика, который сказал бы, что техобслуживание и ремонты снабжаются удовлетворительно. В то же время бюджетов технического обслуживания всегда не хватает, и снабженцы занимаются выбиванием денег у финансового директора — чтобы закупить еще запчастей и материалов, которые могут осесть на длительный срок на складе.

Почему так происходит? Ведь каждый новый сотрудник, директор, главный инженер пытаются навести порядок в этой сфере. Компании включают перечень проблем планирования и снабжения ТОиР при реализации любых крупных проектов в области автоматизации и оптимизации управления.

Многие поставщики ERP-систем заявили о наличии в их продуктах модулей планирования ТОиР, снабжения и учета расходов на обслуживание инфраструктуры предприятия. Причем на этапе подготовки проекта складывается впечатление, что большинство из этих программных продуктов в целом могут служить этой цели. То есть модули имеют достаточную функциональность, в основу положены модели, вроде бы отражающие реальные бизнес-процессы. Однако в целом автоматизация управления инфраструктурой заметно отстает от других областей деятельности. Что мешает взять любой из этих достойных внимания продуктов и, наконец, навести порядок и стать лидером отрасли?

Анализ опыта внедрения ERP-систем для управления техническим обслуживанием и ремонтами на российских предприятиях показывает довольно безрадостную картину. Распространенный вариант развития событий: системой управления ТОиР довольны экономисты, бухгалтеры, словом все, за исключением специалистов, непосредственно занятых в ТОиР. Возможно, получившаяся система позволяет списывать материа-

лы на ремонты. Но что эта система дает персоналу, занятому в ремонтах, если в ней нет достаточных возможностей управления планированием работ, оформления документов на работы, если она не позволяет учесть тонкости этого ответственного и сложного бизнес-процесса? Люди будут по-прежнему в работе опираться на электронные таблицы, а результаты кое-как вносить в ERP-систему. В конечном счете, предприятие вновь вернется к вопросу автоматизации ТОиР, но уже на основе специализированного программного продукта. Что мы, кстати, сейчас и наблюдаем — с запросами по EAM-системе TRIM ([www.trim.ru](http://www.trim.ru)) к нам обращаются предприятия, несколько лет назад, казалось бы, определившиеся в выборе, и более того, осуществившие попытку организовать управление ТОиР на основе солидной ERP-системы.

Понятно стремление руководства предприятия решить все проблемы одним проектом. В этом смысле заманчиво использовать одну систему для управления всеми сторонами деятельности предприятия. Однако на этом пути есть подводные камни:

- управление инфраструктурой — это маленький квадратик в блок-схеме ERP-системы. Но по сложности алгоритмов, процессов, числу первичных документов и объему информации управление ТОиР занимает от трети до половины системы управления капиталоемким предприятием;
- алгоритм планирования закупок на нужды ТОиР совершенно отличается от алгоритма планирования снабжения производственной программы в ERP-системе;
- ремонтный модуль не является основным в ERP-системе, для его работы необходимо сначала внедрить основные модули (финансы, производство и т.д.). В итоге внедрение ERP-системы превращается в глобальный проект, а задача автоматизации управления ТОиР отодвигается на дальнюю перспективу;
- при внедрении ERP-системы, охватывающей все сферы деятельности предприятия, вопросы управления ТОиР вытесняются на периферию проекта ввиду их сложности.

Как обычно, трудности скрыты в деталях, поэтому остановимся подробнее на этих проблемах. В денежном выражении затраты на сырье составляют больше половины расходов предприятия в таких отраслях, как ме-

*Каждый час, затрачиваемый на изучение потребителя, приближает к успеху*

Д. Огилви

таллургия или химическая промышленность. Однако если для потребностей производственной программы закупаются десятки, иногда сотни наименований материалов (причем число критически важных еще меньше), то для обеспечения квартального плана ремонтных работ могут требоваться тысячи или десятки тысяч наименований запасных частей или материалов.

Производственная программа требует одну и ту же номенклатуру материалов и комплектующих из месяца в месяц (разумеется, с определенными колебаниями по сезонному спросу и возможностям производства). В то же время номенклатура потребностей на ремонты значительно меняется из месяца в месяц. Например, число только типов электродвигателей в металлургическом цехе может доходить до тысячи. Для поддержания инфраструктуры предприятие может проводить уникальные разовые работы, которые требуют обеспечения уникальным оборудованием и однократнокупаемыми материалами и запчастями. Кроме того, на предприятии зачастую имеется большое число мелкосерийных или штучных изделий, узлов, для ремонта которых невозможно купить запасную часть — необходимо ее изготовить.

Алгоритмы планирования ERP-систем основаны на допущении, что во внешнем мире доступны любые ресурсы в любых количествах. По основному сырью предприятие действительно обычно имеет несколько договоров с поставщиками, что позволяет службе снабжения иметь свободу маневра в случае колебаний цены, трудностей у отдельных поставщиков. По обеспечению технического обслуживания это совершенно не так. Большинство поставщиков оборудования требуют применения в своих аппаратах и машинах только оригинальных запчастей, а для многих типов оборудования запчасти производятся только одним предприятием.

По большому счету ошибка при планировании закупок основного сырья не имеет серьезных последствий на результаты деятельности предприятия. Недостаточность заказа обычно бывает быстро замечена производственными службами. Излишек сырья не есть хорошо с точки зрения концепций "бережливого производства", тем не менее он будет израсходован в следующих периодах. Если проанализировать годовое движение остатков сырья на складах производственного управления, то обычно видны колебания вокруг некоторого среднего значения, связанные с сезонными изменениями сбыта и поставок.

Совсем другая картина возникает при ошибках в планировании ресурсов под ремонтные работы. Недостаток может привести к тому, что работы просто невозможно выполнить, возникают неполадки и простой оборудования со всеми вытекающими последствиями. Излишки закупок могут привести к тому, что материалы или запасные части никогда не будут из-

расходованы и навечно осядут на складе компании. Поэтому при анализе остатков складов служб, занятых в ТОиР, по данным за несколько лет мы увидим постепенный рост остатков по числу позиций хранения и, самое интересное, количественный рост остатков многих позиций. Причем не только в результате ошибок планирования. Наиболее распространенные причины этого явления:

- многие материалы поставляются определенными транспортными нормами (бочка, контейнер), а израсходовать бывает нужно, например, несколько килограмм;
- многие материалы имеют ограниченный срок годности, могут потерять свойства в результате длительного хранения, таким образом, хотя числятся на складе, не могут быть использованы, что требует дополнительного заказа;
- после выполнения работ могут возвращаться на склад излишки материалов и запчастей;
- ошибочный заказ "почти того, что нужно" (узла, отличающегося на одну букву в наименовании, материала, неподходящего по химсоставу и т.д.).

Разновидность этой проблемы — когда запчасти и материалы списываются на ремонты, но потом не расходуются и остаются лежать мертвым грузом на цеховых складах механиков, электриков, энергетиков.

Все это порождает проблему последующего списания этих ценностей, затрат по вывозу и утилизации. Слабая управляемость и непрозрачность в этой сфере порождает у персонала ощущение бесконтрольности и ведет к злоупотреблениям.

Таким образом, ошибки при планировании обеспечения основного производства приводят к некоторому снижению эффективности деятельности компании (увеличению складских остатков и незавершенного производства, необходимости более частой перенастройки оборудования и т.д.). Ошибки в обеспечении технического обслуживания и ремонтных работ часто приводят к безвозвратным потерям.

ERP-системы хорошо справляются с управлением процессами, существующими бесконечно во времени и потребляющими стандартный набор ресурсов. Однако поддержание инфраструктуры состоит из множества всегда уникальных задач (даже один текущий ремонт сложного агрегата может существенно отличаться от предыдущего текущего ремонта этой же технологической единицы). Не говоря уже о задачах оперативно исключать, добавлять работы. Планирование графиков работ ТОиР должно производиться либо календарным способом, либо по счетчику наработки (часов, километров, плавков и т.д.), либо в случае наступления некоторых событий (момент которых неизвестен заранее: морозы, подтопление), либо, например, по состоянию оборудования или по его важности для работоспособности технологической цепи в целом. На предприятии неизбежно возникают нестандартные задачи определения оптимального метода планирования для того или иного оборудования, перехода с одного метода на дру-

гой, комплексирования и увязывания в одном плане-графике нескольких таких методов.

Следующая трудно решаемая проблема – это формирование справочников системы. Известно, что ERP-система делает все, но делает хуже, чем специализированная система. Почему, например, можно надеяться, что справочник производственных фондов предприятия, устраивающий бухгалтера, должен устроить и электрика цеха?

Для иллюстрации приведем пример, как выглядит справочник технологических единиц конвертерного участка металлургического цеха с точки зрения бухгалтера, либо экономиста (таблица) и механика цеха (рис. 1) на реальном примере.

Очевидно, что число объектов справочника различается в разы! То есть уровень детализации основных фондов предприятия включает составные узлы и механизмы крупных аппаратов, даже заменяемые детали и компоненты. Например, в автотранспортном цехе может оказаться необходимо вести номерной учет движения шин большегрузных самосвалов, а в производственном цехе – перемещение электродвигателей при ремонтах оборудования (без изменения материально – ответственного лица за эти ценности).

Но важнее то, что для потребностей управления ТОиР должна быть возможность иерархического представления оборудования, отображающая интересующие спе-

Таблица. Типичное представление данных в системе учета основных средств

Наименование ОС	Инвентарный номер	Балансовая стоимость	Дата ввода в эксплуатацию	(Другие данные ОС)
Кислородный вертикальный конвертер №1				
Тележка металловозная КВК1				
Тележка шлаковозная КВК – 30Ц №1				
Дымосос № 10				
Дымосос №3				

циалиста причинно-следственные связи. В примере на рис.1 оборудование представлено в конфигурации "целое – часть", одновременно можно видеть классы проводимых на оборудовании работ. Видны также компоненты и узлы (например, электродвигатели, которые могут быть заменены, сняты на обслуживание, перенесены на другой агрегат). Такое представление наиболее целесообразно для решения широкого круга задач ТОиР.

Иногда необходимо представить оборудование в виде цепочек подключения (технологической последовательности). Это особенно целесообразно для создания реестров оборудования энергообеспечения (рис. 2). Электрик, планирующий ремонт секции, ви-



Рис. 1. Структура основных фондов в виде иерархического дерева



Рис. 2. Структура основных фондов в виде цепочки подключения



дит, к обесточиванию каких потребителей приведет ее отключение, какие переключения нужно запланировать при подготовке ремонта.

Вряд ли существует бухгалтер или экономист, которого интересуют эти причинно-следственные связи, однако без такой функциональности система управления ТОиР бесполезна для специалиста по ремонтам и эксплуатации. Более того, вся эта информация бессмысленна, слишком детальна и специфична для всех специалистов, кроме непосредственно занятых в системе обслуживания основных фондов предприятия.

Есть и традиционные организационные сложности, затрудняющие получение полноценной системы управления основными фондами в рамках глобальных информационных проектов.

Группа ответственных за подсистему ТОиР имеет меньший вес в проекте внедрения системы управления компанией чем, например, группа дирекции по сбыту, дирекции по производству, экономические службы. Отчасти это обусловлено сложностью требований, которые трудно удовлетворить в сжатые сроки внедрения ERP-системы. Отчасти – тем, что в высших эшелонах управления предприятием именно специалисты по экономике, производству и сбыту имеют больший вес.

При внедрении ERP-системы, как правило, происходит "ломка" специфических наработок предприятия и перестройка его под стандартные ERP-шаблоны. В то же время, в части адаптации к практике ТОиР наиболее широкими возможностями обладают EAM-системы. НПП "СпецТек" при внедрении EAM-системы TRIM исходит из того, что огромный опыт управления ТОиР, накопленный на предприятии, является его ценным достоянием, к которому необходимо относиться бережно.

Можно сделать следующий вывод, общий для большинства российских компаний. С информационной точки зрения управление ТОиР представляет собой довольно замкнутую систему специфического функционала, связанную с системой оперативного управления эксплуатацией, системой материального учета (учет получения и расходования материальных ценностей при производстве ремонтов), бюджетирования (в части статей планирования и фактических затрат на ремонты), снабжения и стратегического планирования. Причем и складское хозяйство предприятий обычно организовано таким образом, что ресурсы на ремонты хранятся на специализированных складах (склады отдела оборудования, отдельные цеховые склады механиков и электриков).

Внедрение информационной системы управления ТОиР (ИСУ ТОиР) ставит множество методических вопросов, решить которые можно, опираясь на знания менеджмента предприятия о конкретных проблемах и особенностях бизнес-процессов компании,

и на помощь экспертов с опытом в области информатики и бизнес-аналитики. Как правило, эти эксперты участвуют в проекте со стороны компании-подрядчика на внедрение ИСУ ТОиР. Эффективность и легкость работы в системе зависят от того, насколько группа специалистов заказчика и подрядчика удачно решит следующие вопросы:

1. Каков необходимый уровень детализации представления оборудования?

2. Как организовать справочники типов оборудования, классов работ, учитываемых параметров оборудования?

3. Как организовать доступ к данным, права пользователей на виды отчетов?

4. Как наилучшим образом уложить в системе процессы согласования и движение документов?

В ходе внедрения ИСУ ТОиР выявляются недостатки процессов управления, пробелы в нормативной базе, издержки обмена информацией. Например, приходится сталкиваться с тем, что два механика разных отделений одного цеха пользуются разными нормативами на межремонтные периоды. В этой связи группа внедрения должна постоянно задаваться вопросом:

5. Какие изменения в бизнес-процессах следует рекомендовать руководству?

Несколько слов о связях с другими информационными системами предприятия. Как уже отмечалось, бухгалтеру или экономисту не требуется большая часть информации, формируемой и обрабатываемой в системе управления ТОиР. Бухгалтеру нужны накладные, акты на списание, формируемые в системе ТОиР. Работнику планово-экономического отдела нужны планы затрат на ремонтно-эксплуатационные нужды и данные о фактическом исполнении. В то же время ИСУ ТОиР нуждается в данных о номенклатуре и стоимости запчастей, проходящих через снабжение. Обмен этими и другими данными крайне необходим для итоговой эффективности ИСУ ТОиР, поэтому в документации на внедрение должны быть предусмотрены работы по интеграции, например, путем установки стандартных или разрабатываемых конвертеров.

На основе описанного различия справочников учетной системы (таблица) и системы управления ТОиР (рис.1) можно представить характер задач, которые нужно здесь решать: например, может быть необходимо, чтобы затраты текущего ремонта, проведенного на механизме поворота, были отнесены на весь агрегат (печь №1) и соответствующую статью бюджета.

Несомненно, интеграция систем, разработка программ-конвертеров потребует дополнительных затрат. Однако, именно интеграция EAM- и ERP-системы, является, на наш взгляд, наиболее эффективным путем построения комплексной информационной системы предприятия.

*Евстафьев Илья Николаевич – ведущий специалист НПП "СпецТек".*

*Контактный телефон (812) 329-45-60. E-mail: evst@spectec.ru Http://www.trim.ru*