

# Консолидация информационных систем и бизнес-процессов с помощью «IBM Maximo Asset Management» в ОАО «Генерирующая компания»

## Анализ текущих результатов проекта внедрения

Завершен пятый этап проекта по внедрению информационной системы управление техническим обслуживанием и ремонтами (далее ИСУ «ТОиР») на базе «IBM Maximo Asset Management» в ОАО «Генерирующая компания» (далее ОАО «ГК»).

Как и в предыдущих статьях проанализируем результаты и оценим перспективы (более подробно читайте в предыдущих статьях “Старт второго этапа - внедрение «IBM Maximo Asset Management» в холдинге ОАО «Татэнерго»”, “Анализ и перспективы внедрения EAM-системы «IBM Maximo Asset Management» в холдинге ОАО «Татэнерго»” и “Реализация новых функциональных возможностей EAM-системы «IBM Maximo Asset Management» в холдинге ОАО «Татэнерго»”).

**Пятый этап** длился с января 2011 года по декабрь 2011 и был посвящен реализации новых функциональных возможностей.

В рамках Пятого этапа начата масштабная работа по формированию типовых технологических карт проведения плановых воздействий на активы. Согласно методологии на каждый типовой объект классификатора актива требуется сформировать типовые технологические карты по всем видам плановых воздействий (КР, СР, ТР, ТО и др.). Кроме непосредственного создания технологических карт в этом году разрабатывались и «привязывались» к технологическим картам сметы. По данному направлению улучшено интеграционное решение с ПК «Гранд-смета» и создается база по расценкам внутри самой ИСУ «ТОиР», что позволяет уже на этапе перспективного и годового планирования более точно планировать суммы ремонтов. Работы будут продолжены в 2012 году.

Для обеспечения новых технических потребностей по процессу планирования и отслеживания воздействий возросли функциональные возможности ИСУ «ТОиР». Реализован документопоток согласования годовых графиков ремонтов, как основного, так и вспомогательного оборудования в системе, добавлены механизмы расчета и контроля планируемых средств на ремонт, а также появился инструмент для отбора объектов ремонта по расширенному перечню критериев (например: приоритет, индекс состояния, собрание активов, вероятность отказа и др.) – то есть активов, рекомендуемых к добавлению в график ремонтов. В целях наиболее полной реализации требований созданы два приложения «Собрание планов ТОиР» и «Планы ТОиР».

В приложении «Собрание планов ТОиР» в этом году работали специалисты ОПТОиС (ПТО для ОАО «Нижекамская ГЭС») филиалов, а также специалисты технических служб Аппарата управления. С помощью приложения «Собрание планов ТОиР» консолидированы Планы ТОиР на 2012 год нижнего уровня в рамках цехов\филиалов. В приложении используется документопоток для согласования графиков ремонтов по объему\срокам и т.д. в рамках установленных дат согласования. По документопотоку проходит верхний уровень ПТОиР, все нижние уровни при этом наследуют изменения статуса. Итерационность процесса согласования план-графиков позволяет постоянное внесение изменений в процессе движения «Собрания планов ТОиР» по документопотоку, поэтому приложение поддерживает возможность автоматического и ручного создания новых версий документа.

В приложении «Планы ТОиР» работали инженеры и мастера цехов филиалов. В нем созданы ПТОиРы 2012 года на технические установки, агрегаты и непосредственные объекты ремонта (узлы). В данном приложении использовались технологические карты и в следующем году планируется полностью обосновывать планируемые суммы на ремонт исходя из технологических карт.

В связи с возникшими в ходе процесса отслеживания воздействий 2011 новыми техническими требованиями, с помощью разработанных приложений «Корректировка рабочего задания» и «Пакет корректировок рабочих заданий», реализованы функциональные возможности в части корректировки утвержденного годового плана ТОиР. Приложение «Корректировка рабочего задания» позволяет создавать корректировочное рабочее задание на изменение или отмену существующего или создание нового рабочего задания, присваивать корректировочному рабочему заданию статус, соответствующий этапу его рассмотрения. Приложение «Пакет корректировок рабочих заданий» позволяет формировать пакеты корректировок утвержденного годового плана ТОиР, присваивать пакету корректировочных рабочих заданий статус, соответствующий этапу его рассмотрения, при утверждении пакета корректировочных рабочих заданий производить актуализацию рабочих заданий, включенных в годовой план ТОиР, путем отражения в них информации из корректировочных рабочих заданий данного пакета, а также ИСУ «ТОиР» автоматически запускает в документопоток рабочие задание, которые были созданы при утверждении корректировочных рабочих заданий. Эксплуатация данных приложений начнется в 2012 году по утвержденному годовому графику ремонтов.

Завершена разработка 3 и 4 уровня классификатора дефектов. С 2009 года использовались только два первых уровня иерархии классификатора дефектов (класс дефекта и проблема), заполняемые эксплуатационным персоналом при регистрации дефекта. Но для полного анализа требуется учет причины дефекта, и какие меры были приняты при его устранении, чтобы исключить повторное появление дефекта и при возникновении принять оптимальную меру устранения.

Выполнена доработка системы в части создания справочника технологически связанного оборудования. Данная задача напрямую связана с разработанным приложением «Журнал заявок» и по своей сути является продолжением затронутой в приложении темы вывода подконтрольного системному оператору оборудования в ремонт. Поскольку все основное оборудование на электростанциях связано в технологические цепочки, то отражать эти поперечные связи также необходимо. Справочник связанного оборудования - надстройка над справочником активов для выделения из его иерархии отдельных элементов в логические множества (собрания). Справочник позволяет собирать активы в собрания, тем самым упрощая их поиск, а также позволяет создавать и обрабатывать местные и диспетчерские заявки на вывод технологически связанного оборудования в вынужденный простой или ремонт.

Внедрение функциональных возможностей ИСУ «ТОиР» по сбору и анализу эксплуатационных показателей активов (Счетчики) позволило начать работы по накоплению информации о техническом состоянии активов с целью дальнейшей реализации методик по оценке текущего и прогнозирования будущего состояния актива и проведения технико-экономического анализа. В данный момент система настроена и позволяет фиксировать информацию по эксплуатационным показателям и характеристикам оборудования, отслеживать хронологию изменения данных, а также автоматически формирует электронные письма с предупреждением о выходе значений счетчика в зону предупреждения и формирует рабочие задания при достижении счетчиком критических значений. В перспективе ручной ввод показаний

счетчиков должен быть автоматизирован, т.е. большая часть данных будет поступать из АСУТП путем интеграции с ИСУ «ТОиР», а за пользователями останется только ввод натуральных наблюдений и экспертных оценок состояния актива.

Все поставленные задачи были выполнены в срок, с заданным уровнем качества и в рамках согласованного бюджета. С окончанием пятого этапа работы по внедрению ИСУ «ТОиР» не завершены и намечены перспективы связанные с методологией RCM.

## Перспективы развития – шестой этап (2012 год)

Одним из результатов проекта внедрения ИСУ «ТОиР» явилось понимание того, что внедряемая классическая EAM система (ИСУ «ТОиР» на базе IBM MaximoAsset Management) не позволяет ответить на все вопросы, стоящие перед руководством компании и филиалами при планировании и проведении ТОиР. Например, какой убыток понесет компания, если не будет проведено ремонта данного актива, или будет выполнен не полный объем ремонтных работ, или когда наступает оптимальный срок проведения ремонта с точки зрения надежности, прибыли и безопасности. Для ответа на эти и подобные вопросы на ОАО «Казанская ТЭЦ 1» в 2011 году совместно с компанией ООО «АМС» (подрядчик) стартовал пилотный проект по применению методики технического обслуживания по уровню надежности (**RCM - Reliability Centred Maintenance**) - это методология, которая базируется на условии, что надежность оборудования является функцией конструкции, качественных составляющих, а также соответствующих действий при техобслуживании. С инженерной точки зрения в процессе сопровождения актива можно выделить два момента: его нужно обслуживать и, возможно, периодически реконструировать. С одной стороны – обслуживание оборудования, это стремление сохранить его в таком состоянии, в котором оно по-прежнему может выполнять требуемые функции. С другой стороны конкретные функции актива зависят от того, где и как этот актив используется. Таким образом, обслуживание по надежности (RCM) - это метод, используемый для определения набора воздействий, которые должны быть выполнены для того, чтобы актив продолжал выполнять свои производственные функции, а обоснование выбора вариантов воздействия: ТО, ремонт, реконструкция, замена производится на основании истории оборудования.

Методология RCM начала развиваться с гражданской авиации и с течением времени её стали использовать в других областях экономики, в том числе и энергетики. Первоначально подходы были разработаны для гражданской авиации с целью повышения безопасности полетов и сокращения затрат на обслуживание воздушных судов, но затем получили распространение и в других отраслях. Суть методики заключается в нахождении баланса между рисками, связанными с оборудованием, и затратами на снижение данных рисков. Основой методики и первым этапом работ по ее внедрению является оценка технического состояния оборудования. Для общей оценки состояния оборудования используется интегральный показатель, называемый индексом состояния (далее – ИС). Формирование ИС производится через балльную оценку, которая присваивается отдельным диагностируемым параметрам на основе их сравнения с нормативными значениями. Далее необходимо оценить риски, связанные с оборудованием. Для расчета рисков в модели применяется два подхода.

В первом подходе риски рассчитываются как произведение последствий отказа оборудования на вероятность его отказа. Вероятность отказа можно оценить на основе оценки состояния оборудования. Для построения зависимости вероятности отказа оборудования от его состояния необходимо накопление статистических данных по диагностируемым параметрам, индексу состояния и причин отказов оборудования. Достоинством этого метода является возможность математически точного определения перечня необходимых ремонтов и замен

оборудования и, соответственно требуемых ресурсов. Недостаток - необходимость накопления большого количества статистических данных, что может занять несколько лет.

Существует и другой подход, в котором под рисками понимаются непосредственно последствия отказа оборудования. Недостатком данного подхода является невозможность точного определения требуемых объемов ремонтов и ресурсов. Относительную простоту, по сравнению с первым вариантом расчета рисков можно отнести к достоинствам.

Последствия отказа оборудования, или возможные потери, связанные с отказом оборудования, оцениваются в 5 областях:

- Экономические последствия – недополученная прибыль от недоотпуска электроэнергии, расходы на восстановление оборудования, компенсация возможных потерь потребителям.
- Экологические последствия – возмещение ущерба, причиненного окружающей среде в результате выхода оборудования из строя.
- Последствия, связанные с причинением вреда здоровью людей.
- Политические и социальные последствия, связанные с нанесением ущерба репутации компании.
- Регулятивные последствия – личная ответственность руководителей компании за аварию.

Последствия отказа могут оцениваться как в денежном эквиваленте, так и через баллы. Далее, сравнивая связанные с оборудованием риски и стоимость предотвращения этих рисков легко определить наиболее оптимальные вид и год воздействия (тот или иной вид ремонта, замены) на оборудование, т.е. построить обоснованную программу ремонтов и замен. Причем, данная программа будет обоснована как с точки зрения надежности функционирования, так и с точки зрения эффективности.

При этом методика позволяет использовать несколько подходов к формированию программы:

- на основе минимизации стоимости владения оборудованием на всем периоде жизненного цикла;
- максимизация рентабельности затрат, т.е. отношения изменения риска в результате воздействия к стоимости воздействия;
- на основе требуемого уровня надежности; при минимизации сумм затрат.

В этот году (2011) проводились работы по:

Разработке методики и алгоритмов оценки технического состояния основных производственных активов ОАО «Генерирующая компания»: оборудования, зданий и сооружений, далее Активов (расчет Индекса состояния (ИС)) в целях:

- получения формализованной оценки технического состояния активов;
- проведения сравнительного анализа технического состояния активов.

Разработке методики и алгоритмов определения уровня значимости активов ОАО «Генерирующая компания» в целях:

- оценки критичности отказа активов;
- проведения сравнительного анализа рисков отказа активов;
- планирования ремонтов и замен актива.

Ядром методологии RCM является точный и тщательный сбор данных по имеющимся активам. Практический опыт многих компаний показывает, что эффективная реализация методики невозможна без ИТ – инструментов, поэтому методология получила широкое развитие в системах класса RCM. RCM – системы не новинка для российского рынка, более того на многих предприятиях успешно функционируют системы российских разработчиков. Однако, использование RCM системы без системы класса EAM (Enterprise Asset Management, для справки ИСУ «ТОиР» является системой данного класса) редко встречается в российской и в западной практике. В российских разработках RCM системы редко «самостоятельны» и являются дополнительным модулем EAM системы, т.е. не поставляются и не внедряются отдельно. В системах разработанных на западе, наоборот EAM системы содержат интеграционные адаптеры для большинства «самостоятельных» RCM систем.

Также не редкими являются случаи, когда модуль RCM дописывается по требованию Заказчика, так как все необходимые справочники и данные уже существуют и накапливаются в EAM системе. Например, ИСУ «ТОиР» уже сейчас содержит более 60% необходимой информации, а с введением в эксплуатацию счетчиков потребуются только реализовать механизмы расчета RCM показателей и вывода данных в удобные для анализа форматы.

Каждый из подходов к реализации методологии имеет свои плюсы и минусы и по результатам пилотного проекта на ОАО «Казанская ТЭЦ-1» предстоит не только проанализировать результаты применения методологии, но и принять решение о способе ее дальнейшего тиражирования на остальные филиала компании.

Каким бы ни было решение о реализации работ по внедрению RCM методологии развитие ИСУ «ТОиР» будет продолжено. Уже сейчас определены ряд областей, таких как отслеживание воздействий и загрузка актов выполненных работ, которые требуют дальнейшей проработки. Как и в прошлом году, специалистами ООО «ОТР 2000» подготовлено предложения по областям, которые остались без внимания, либо требуют дополнительного развития. Согласно предложению специалисты Аппарата Управления отобрали наиболее приоритетные работы и составлен график их реализации. Таким образом, ОАО «Генерирующая компания» нацелена на совершенствование комплекса ИСУ «ТОиР». Команды внедрения ИСУ «ТОиР» на базе «IBM Maximo Asset Management» компаний ООО «ТатАИСэнерго» и ООО «ОТР 2000» считают, что в дальнейшем проект пойдет по пути развития функциональных возможностей и консолидации с ИТ – инфраструктурой и бизнес-процессами.