Автоматизированная система управления техническим обслуживанием и ремонтами – инструмент оптимизации издержек

АНТОНЕНКО И.Н, ВОЛОСЕВИЧ Л.П., НПП СпецТек

Формирующийся в энергетике конкурентный рынок изменил приоритеты в деятельности генерирующих и сетевых предприятий отрасли. На первый план выходит эффективное управление себестоимостью продукции, поскольку от нее напрямую зависит цена тепловой и электрической энергии и, соответственно, конкурентоспособность компании на свободном рынке. Не случайно этой проблеме посвящена отраслевая программа управления издержками дочерних и зависимых обществ РАО ЕЭС России, реализация которой уже дала весьма ощутимые результаты.

В структуре издержек основной потенциал для их снижения содержат эксплуатационные расходы, так как они составляют от 60 до 80% всех затрат энергокомпаний. В этот блок входят расходы на топливо, сырье, материалы, ремонты, услуги сторонних организаций, фонд оплаты труда. Наибольший вес имеет топливная составляющая. Вторыми по возможной величине снижения издержек являются расходы на ремонты, сырье и материалы. Известно, что затраты только на ремонты составляют порядка 20% от совокупного объема расходов энергокомпаний.

Снижению издержек на ремонты, сырье и материалы способствует принятие организационных мер, в частности, отказ от календарного принципа планирования ремонтных работ и переход к формированию ремонтной программы по назначенному ресурсу, расширение использования подрядного способа выполнения ремонтов с соответствующим сокращением собственного ремонтного персонала, введение нормативов расходования материалов, оборудования и норм рабочего времени и другие.

Вместе с тем, эффективность организационных мер может быть значительно повышена при условии адекватной информационной поддержки, которую обеспечивают современные автоматизированные системы масштаба предприятия. Речь идет о внедрении передовых методов управления процессом эксплуатации и издержками, реализованных в информационных системах класса EAM (Enterprise Asset Management, Управление Основными Фондами). Программное обеспечение EAM ориентировано на решение всего комплекса задач, связанного с техническим обслуживанием и ремонтом (ТОиР) оборудования, и реализует следующие методы управления: описание (паспортизацию) оборудования, зданий, сооружений и передаточных устройств предприятия, оптимизацию планирования ТОиР, включая возможность организации ремонта по состоянию, хранение и анализ данных о техническом состоянии объектов основных фондов и выполненных на них работах, управление закупками материально-технических ресурсов, управление потоком работ и документооборотом, анализ эффективности ТОиР.

Краеугольным камнем внедрения EAM-системы является паспортизация – описание имеющегося на предприятии оборудования, зданий, сооружений и передаточных устройств с формированием единой базы данных по объектам основных фондов. Паспортизация объектов основных фондов также сопровождается описанием технологических систем и их составляющих, на которых устанавливается основное и вспомогательное оборудование. При этом все объекты основных фондов получают уникальные идентификационные номера, привязываются к технологическим системам, подразделениям, ответственным должностным лицам, подчиненные элементы включаются в состав вышестоящих. Тем самым описывается как иерархическая, так и горизонтальная структура предприятия. К объектам основных фондов, описанным в базе данных, присоединяются их технические и эксплуатационные параметры, нормативы по проведению ТОиР, производится их каталогизация в отношении запасных частей и материалов. Создание подобной базы данных служит основой остальных методов управления, указанных выше.

Каковы же возможности EAM-системы при решении задачи снижения эксплуатационных издержек энергокомпаний? Позволим себе высказать несколько соображений на этот счет, которые, хотелось бы отметить, основаны на реальном опыте внедрения отечественной EAM-системы TRIM (www.trim.ru) разработки НПП СпецТек. Применительно к энергетике, данная система находится в эксплуатации на Смоленской АЭС, а также в сетевых компаниях Энергонефть (Нефтеюганск) и «Энергонефть-Самара» (Отрадный), обеспечивающих энергоснабжение нефтедобывающих районов НК ЮКОС. Идет внедрение TRIM в ОАО «Омская электрогенерирующая компания». Началась подготовка к реализации проекта внедрения TRIM на Курской АЭС.

Опыт внедрения EAM-системы TRIM показывает, что основными направлениями снижения издержек на ремонты, сырье и материалы являются:

- оптимизация состава оборудования, находящегося в эксплуатации,
- оптимизация процессов обеспечения эксплуатации оборудования.

Данные направления очень тесно связаны друг с другом, так как результаты, полученные по одному из них, напрямую зависят от реализации другого. Выделим несколько задач, решение которых в рамках указанных направлений позволяют снизить издержки на ремонты, сырье и материалы, а также определим роль, которую в решение данных задач могут сыграть EAM-системы.

Вывод из эксплуатации устаревшего неэкономичного оборудования

При решении задачи вывода из эксплуатации устаревшего неэкономичного оборудования, как правило, руководство энергокомпании сталкивается с выбором между альтернативными вариантами: что экономически выгоднее – продолжить эксплуатацию и ремонт имеющегося оборудования, или закупить новое. Очевидно, что решение о выводе из эксплуатации оборудования должно основываться на объективном анализе данных об эксплуатационных параметрах и параметрах технического состояния, проведенных работах по ТОиР, произведенных затратах на данном оборудовании.

Опыт показывает, что в настоящее время отмеченная выше информация находится на предприятиях в разобщенном виде, в территориально удаленных подразделениях – либо в бумажной форме, либо в виде электронных таблиц Excel. В результате нет возможности организовать единую распределенную многопользовательскую базу данных с оперативным доступом к ней руководства. На основе отчетов, подготовленных вручную, нет возможности получить сводную информацию об эффективности работы оборудования,

затратах на ТОиР, о надежности, наработке на отказ, межремонтных циклах, межремонтных периодах.

В данном случае EAM-система, имея единую распределенную базу данных, сформированную в результате паспортизации объектов основных фондов и постоянной ее актуализации, значительно облегчает задачу анализа условий эксплуатации оборудования и текущих затрат на нее. В частности, она позволяет производить учет текущих значений эксплуатационных параметров, наработки оборудования до отказа, произведенных затрат на ТОиР с отнесением этих затрат на каждую единицу оборудования, количества внеплановых и аварийных работ на оборудовании, количества и стоимости израсходованных запасных частей и материалов за определенный период, а также количества отказов. В итоге, руководитель имеет возможность, опираясь на эти данные, принять обоснованное решение о выводе оборудования из эксплуатации.

Вывод в резерв избыточного оборудования за счет повышения КИУМ

Вывод в длительный резерв (консервация) позволяет сократить количество оборудования, находящегося в эксплуатации, и уменьшить таким образом не только налоговые платежи, но и затраты на ремонт выведенного в резерв оборудования.

В то же время, на практике избыточность является достаточно неочевидной, скрытой, т.е. оборудование энергокомпании используется в полном составе, в соответствии со своим назначением. Другое дело, что используется оно недостаточно эффективно, заложенный в него потенциал по тем или иным причинам реализуется не в полном объеме. В данном случае ключевым параметром, характеризующим эффективность эксплуатации, является коэффициент использования установленной мощности (КИУМ).

КИУМ **–** это отношение *фактической* энерговыработки установки за период эксплуатации к энерговыработке, которая *имела бы место* при работе без остановок и на номинальной мощности. КИУМ, таким образом, учитывает не только полные, но и частичные отказы, которые не приводят к остановке, а требуют снижения мощности.

Возможность вывода некоторого объема оборудования в резерв появляется при соответствующем повышении КИУМ. Как показывает практика, автоматизированная EAM-система служит здесь весьма эффективным средством. Можно указать следующие инструменты повышения КИУМ, предоставляемые автоматизированной системой:

а) оптимизация планирования ТОиР.

Большие объемы ремонта, большая номенклатура сменно-запасных частей и материалов, необходимость увязки планов ТОиР с производственными планами делают ручное планирование далеким от оптимального. В то же время, автоматизированная система предоставляет возможность моделировать и оптимизировать сетевой график ТОиР по различным параметрам – в частности, по периодичности ремонта, по минимуму времени простоя энергоблоков в ремонте. Сокращение сроков ремонта и увеличение межремонтного цикла ведет к соответствующему увеличению КИУМ. Автоматизация также делает реально выполнимой процедуру перепланирования, которая в ручном исполнении, как правило, не производится. Эта процедура необходима, например, при возникновении срывов сроков, поставок или изменении приоритетов в работах. Оптимальное планирование и заблаговременное перепланирование позволяет уменьшить количество и продолжительность продлений ремонтов основного оборудования, что положительно сказывается на величине КИУМ.

Эффект от автоматизации планирования ТОиР наиболее отчетливо проявляется при переходе предприятия на организацию ремонтов по наработке и по состоянию. EAM-система позволяет за счет диспетчеризации работы периодически используемого оборудования осуществлять учет наработки его каждой единицы. Тем самым возможно напрямую обеспечивать выполнение рекомендаций заводов-изготовителей оборудования по проведению его технического обслуживания. В дальнейшем при накоплении статистики возникновения дефектов оборудования и его наработки возможно уточнение межремонтных циклов.

При организации ремонтов по состоянию EAM-система совместно с автоматизированной системой управления технологическими процессами обеспечивают либо увеличение межремонтных циклов – за счет соотнесения текущих значений технологических параметров оборудования со значениями, при которых требуется остановка и ремонт либо уменьшение времени, затрачиваемого ремонты – за счет предотвращения аварий.

б) повышение ответственности, реализация эффективного контроля выполнения работ.

Эти инструменты направлены на повышение качества ремонта, от которого напрямую зависит КИУМ, поскольку некачественное проведение ТОиР приводит в последствии если не к останову, то к ограничению мощности и соответствующему снижению коэффициента использования установленной мощности. С этой целью автоматизированной EAM-системе реализуется управление потоком работ и документооборотом. Эта функция связана с документированием заявок на ремонт от их подачи до закрытия. В системе ведутся журнал дефектов, журнал учета работ по нарядам и распоряжениям с выделением сложных и подчиненных работ, разовых работ, выполненных работ и другие. В ней также ведется история проведения ремонтов, перечень работ по устранению имевших место дефектов. Все действия персонала протоколируются и отображаются в системе. Единство и непротиворечивость информационной базы позволяет иметь пригодные для анализа данные, отслеживать действия лиц, принимающих решения, оперативного персонала, руководителей и исполнителей работ. При этом хранящаяся отчетность и история работ является информацией, весьма полезной для качественного выполнения ТОиР в последующем.

в) использование аналитических возможностей базы данных по оборудованию.

Помимо возможностей, о которых уже было сказано выше, база данных EAM-системы может быть использована для проведения анализа надежности, статистики отказов однотипного оборудования и однотипных узлов и т.д. Таким путем можно, например, спрогнозировать отказы элементов оборудования по величине их межремонтного периода, и при выходе из строя одного из них заменить также и то оборудование и те элементы, отказы которых ожидаются в ближайшем будущем. Это позволит уменьшить число внеплановых ремонтов по отказу, избежать нескольких последовательных мелких ремонтов и повысить КИУМ.

Обоснованное введение нормативов на ремонтные работы

Эти нормативы касаются расходования материалов, оборудования и норм рабочего времени. Очевидно, что их отсутствие не позволяет наладить эффективный контроль и влечет за собой увеличение издержек. В то же время, их введение должно основываться на реальном опыте эксплуатации, для чего необходим объективный анализ истории ТОиР, о котором уже говорилось выше. Отсутствие такого анализа негативно проявляется в различных аспектах ТОиР и опять же приводит к необоснованным издержкам.

Вот несколько примеров. Не имея надежного инструмента оценки обоснованности затрат на проведение ремонтных работ, финансовая служба предприятия отталкивается не от объема выполненных работ, а от существующего фонда оплаты труда ремонтных бригад. В этом случае увеличение объема работ оборачивается ужесточением расценок. Ремонтные подразделения, в свою очередь, стараются отражать в актах минимум работ, а остальные оформлять как переработки, работы в выходные дни и в ночное время. В итоге это приводит к увеличению затрат на ремонты. Кроме того, искажается информация о доле затрат, приходящихся на каждую единицу оборудования, что не позволяет оценить производительность ее работы.

Фактические трудозатраты при ТОиР зачастую не соответствуют плановым нормативам. При большом объеме оборудования, большом объеме работ и низкой автоматизации управления ТОиР несоответствия накапливаются, фактические работы все больше смещаются относительно плановых. В результате возникают простои оборудования в ожидании ремонта из-за отсутствия специалистов, занятых на других работах. Автоматизированная система в этом случае даст информацию для анализа причин несоответствий, что при их

закономерном характере позволит обоснованно сформулировать требования к нормам трудозатрат.

Аналогично может возникнуть простой в ожидании ремонта по причине отсутствия материалов. Введение норм на их расходование нуждается в соответствующей информационной поддержке, которая обеспечивается благодаря реализации полного цикла материально-технического снабжения в автоматизированной системе управления ТОиР – от формирования потребности в запчастях и материалах на уровне заявок цехов до выдачи материалов по лимитно-заборной карте ответственному лицу и внесения исполнителем отметки о фактическом расходе материалов и запчастей. При таком алгоритме работы появляется возможность контролировать расхождения в складском и ремонтном учете, искать его причины, анализировать и обосновывать нормы расхода запчастей и материалов.

Снижение дефицита оборотных средств за счет оптимизации снабжения

Дефицит оборотных средств энергокомпаний приводит к увеличению доли неоптимальных по затратам бартерных расчетов, которые, в свою очередь, являются вынужденной мерой в связи с нехваткой средств на закупку топлива, на проведение ремонтных работ.

Наряду с неплатежами потребителей тепловой и электроэнергии, источником дефицита оборотных средств является избыток запасных частей на складах, которые наполняются с запасом, в соответствии с планом ТОиР на год. Причина такого подхода к материально-техническому снабжению – «непрозрачность» складского хозяйства. Информация о наличии и движении материалов и запасных частей на складах поступает к руководителям с задержкой до полутора месяцев, причем зачастую для ее передачи используется курьер с дискетой. В такой ситуации приходится формировать весьма значительный страховой запас. Избыточные закупки, с одной стороны, приводят к необоснованному сокращению оборотных средств энергокомпаний, а с другой стороны – кредитуют поставщиков запасных частей и материалов.

Автоматизированная система управления позволяет иметь надежный, своевременно корректируемый план ТОиР и составленный в соответствии с ним план закупок, который дает возможность распределить затраты на снабжение в течение планового периода вплоть до полного отказа от заявочной компании. Это становится особенно актуальными при проведении секвестирования плана ТОиР. Не секрет, что финансовые возможности энергокомпаний не позволяют в полной мере производить ТОиР в полном объеме. В связи с этим возникает задача сбалансированного секвестирования плана ТОиР. С учетом поддерживаемой в EAM-системах информационной связи между планом ТОиР и планом закупок материально-технических ресурсов данная проблема решается более оптимально. В результате секвестирования при исключении работ из плана ТОиР соответственно корректируется и план закупок, что исключает накопление на складах излишних запасных частей и материалов.

Управление территориально удаленными складами, реализованное в EAM-системе, устраняет несогласованность действий центрального офиса и подчиненных складов. В офисе доступна полная информация об остатках, движении товаров на всех подчиненных складах. Офис может резервировать товары, перераспределять их между складами, оформлять разнарядки и т.п.

Введение тендерных процедур в отношениях с поставщиками

Тендерные процедуры призваны обеспечить выбор наиболее оптимальных поставщиков путем конкурсного отбора – как по уровню цен, так и по качеству предоставляемых товаров и услуг. В условиях весьма и весьма значительного числа поставщиков энергокомпаний наиболее эффективным, а зачастую единственно возможным способом организации тендерной процедуры является отраслевая электронная торговая площадка. EAM-система в этом случае обеспечит формирование и передачу сводной заявки компании на закупку запчастей, материалов и оборудования, а также на поставку услуг энергоремонтных предприятий.

Современные EAM-системы имеют в своем составе собственный модуль, выполняющий функции электронной торговой площадки, что позволяет создать торговую площадку масштаба предприятия и производить с ее помощью не только закупки, но и реализацию излишков.

Кроме того, план закупок, сформированный системой управления ТОиР, может служить критерием для оценки работы поставщика по таким параметрам, как срывы и задержки поставок, изменения условий оплаты, возвраты и т.д.

Необходимо отметить, что эффекты от внедрения EAM-системы не исчерпываются рассмотренными выше примерами. По понятным причинам в статье наибольшее внимание уделено специфическим для энергетики задачам, в то время как более общие для всех отраслей эффекты не анализировались – это повышение достоверности оценки будущих затрат на ТОиР, снижение временных затрат на анализ данных, повышение инвестиционной привлекательности предприятия и другие. Роль EAM-системы в решении задачи повышения КИУМ имеет комплексный характер, ее рассмотрение здесь ограничено случаями непосредственной причинно-следственной связи, при этом более опосредованные связи не рассматривались. Полномасштабный анализ этой проблемы заслуживает отдельного внимания и отдельной статьи.