

Сегодняшние экономические условия особенно остро ставят вопрос об удержании позиций отечественной химии и нефтехимии на внешних рынках. В поисках новых резервов конкурентоспособности, предприятия ведут активную борьбу за дополнительные проценты выхода готовой продукции, принимая меры к снижению издержек производства, сокращению экологических рисков. Так или иначе, движение в этих направлениях связано с эффективностью, экономичностью, готовностью и надежностью оборудования.

Возможности программного обеспечения ТОиР для химического предприятия

*И.Н. Антоненко,
НПП «СпецТек», Санкт-Петербург*

Исходя из специфики технологий, применяемых в химической и нефтехимической отрасли, управление производственными фондами предприятия имеет ряд особенностей:

1) оборудование эксплуатируется в агрессивной среде, при экстремальных температуре и давлении, его износ контролируется; нужно обрабатывать поток данных контроля, учитывать их при планировании замен, технического обслуживания и ремонта (ТОиР);

2) в производстве изменяются состав, состояние веществ, реализуются специальные условия взаимодействия реагентов и специальные свойства продуктов; при планировании и выполнении ТОиР необходимо учитывать информацию о технологическом состоянии оборудования, об условиях правильного обслуживания;

3) применяются крупные аппараты, машины, технологические установки; ремонты укрупняются, сопровождаются остановкой производства, их сроки критичны для выработки продукции — для сокращения простоев в ремонтах необходимы инструменты анализа данных о временных издержках ТОиР;

4) капитальные ремонты сопровождаются реконструкцией оборудования, изменением характеристик оборудования от ремонта к ремонту; эта непрерывная трансформация порождает соответствующий поток информации, который также нуждается в адекватной обработке;

5) наблюдение за процессами в за-

крытых аппаратах затруднено, поэтому предприятия имеют обширный парк контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА); организация ТОиР КИПиА требует информационного сопровождения в части соблюдения сроков, периодичности проверок, аттестаций и т.д.;

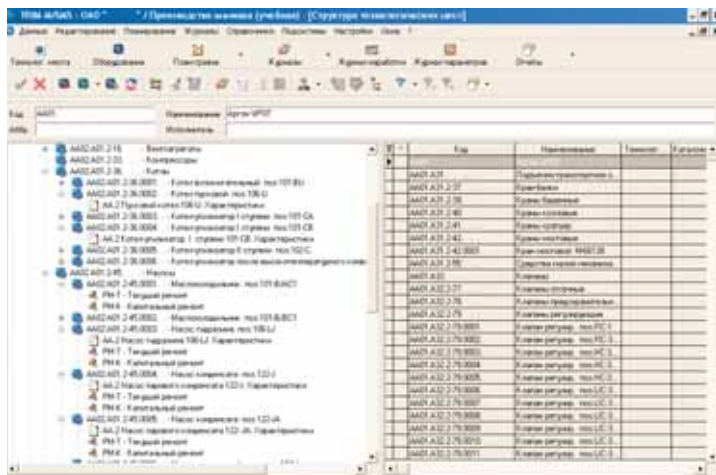
6) большой вес имеет сложная, разветвленная сеть насосного оборудования и трубопроводов; соответственно, усложняется массив данных о местоположении объектов, подлежащих ремонту и обслуживанию;

7) в силу энергоемкости химического производства большой вес имеет энергетическое оборудование, со своими требованиями и правилами организации и проведения ТОиР, которые также нужно учитывать, причем в увязке с потребностями производства;

8) применяются и получают ядовитые, взрывчатые и другие опасные вещества, экстремальная температура и давление также являются факторами опасности, поэтому необходимо информационное обеспечение безопасности;

9) сложность технологии и оборудования, отсюда — высокие квалификационные требования к ремонтному персоналу, его знаниям особенностей конструкции оборудования и специфики его применения; нужны инструменты учета и контроля большого объема квалификационных данных;

10) комплексная переработка сырья с целью экономичного извлечения состав-



ляющих приводит к комбинированию производств и существенному усложнению процессов управления основными фондами.

Таким образом, необходимость в информационном обеспечении ТООР на химическом предприятии продиктована самим содержанием процессов эксплуатации. Попытки организовать сбор, хранение и обработку данных в бумажном виде или с помощью первичных средств автоматизации (таблицы Excel) не дают целостной картины. Современный подход к данной проблеме заключается в создании единой информационной системы управления техническим обслуживанием и ремонтом в масштабе предприятия (ИСУ ТООР). Средствами ИСУ ТООР создается непрерывная информационная связь между техническим менеджментом предприятия (главным инженером, техническим директором, главным механиком, главным энергетиком, главным метрологом) и подчиненными подразделениями, службами, отдельными исполнителями и участниками работ по ТООР. На основе такой информационной связи технический менеджмент получает возможность принимать обоснованные решения и управлять ТООР, а не импульсивно реагировать на свершившиеся события.

Программное обеспечение, на основе которого строятся ИСУ ТООР, представлено в России достаточно широко, в том числе от российских разработчиков (НПП СпецТек, программный комплекс TRIM). Это специализированные программные продукты, относящиеся к классу EAM (Enterprise Asset Management) или CMMS (Computerized Maintenance Management System), изначально созданные под потребности автоматизации процессов ТООР. К базовым возможностям таких продуктов относятся ведение структуры оборудования; создание и ведение справочника запчастей; автоматическое планирование

работ; заказ запчастей; формирование заявок на закупку запчастей; формирование приходных и расходных документов; ведение журнала выполненных работ; списание запчастей; формирование актов инвентаризации; учет состояний оборудования; управление эксплуатационной документацией и другие.

Важно, что не каждый разработчик может предложить отраслевое решение для хи-

мического предприятия на основе своего продукта. Наличие такого решения является преимуществом программного продукта и это должно учитываться при его выборе. В статье «Выбор системы управления ТООР так, чтобы не было мучительно больно», опубликованной в журнале Химагрегаты, в №3 за 2008 год, вопрос выбора программного продукта для ТООР рассмотрен с самых общих позиций, без учета отраслевых особенностей. Для того чтобы их учесть, прежде всего, само предприятие должно определиться в своих потребностях и сформулировать их в технических требованиях к программному продукту. Разработка требований — это, по сути, обоснование предпочтений, к которым в итоге приходит предприятие. Конечно, в этих требованиях отражаются и необходимые базовые возможности, о которых сказано выше.

Основные же отраслевые требования к функциям ИСУ ТООР, исходя из которых будет сделан выбор системы управления, состоят из следующих основных пунктов:

Паспортизация оборудования

Должны быть развиты возможности по описанию конфигурации эксплуатируемого оборудования, с представлением в виде дерева объектов по химическим производствам, технологическим линиям, технологическим местам, службам, цехам и т.д.; к единице учета присоединяются её схемы, чертежи, документы, запчасти, ресурсы, формуляры, паспорта, работы ТООР и другие данные; учетная запись единицы оборудования используется как единая точка доступа ко всем этим данным;

в системе должны храниться электронные чертежи объектов с привязкой к схемам коммуникаций химического предприятия, которые позволяют осуществлять навигацию и поиск, идентифицировать

объекты в разветвленной инфраструктуре, получать доступ к истории эксплуатации, состоянию объекта, планируемым по нему работам и ресурсам непосредственно со схемы;

должна накапливаться история замен, модернизации, реконструкции, перемещений, выведений в резерв и ремонты, вводов в эксплуатацию, что позволит иметь объективную картину производственных фондов в каждый момент времени, определять техническое и эксплуатационное состояние каждой единицы оборудования;

должно поддерживаться централизованное формирование нормативно-справочной информации по объектам учета и оперативная передача их в подразделения, что обеспечит единство нормативной базы в масштабе всего предприятия, в том числе химического холдинга с территориально распределенной структурой.

Управление капитальными ремонтами

Должны быть инструменты автоматизированной подготовки ремонтных ведомостей к ремонтам, с заблаговременным формированием типового объема работ, добавлением нетиповых работ; это позволит оценивать бюджет, сравнивать варианты по затратам, обосновывать ремонтный бюджет и защищать его в структурах холдинга;

автоматическое формирование планов-графиков капитальных ремонтов, генерирование различных вариантов планов работ, поиск наиболее приемлемых с точки зрения длительности ремонтов; согласованное планирование работ и ресурсов, что позволит снизить количество продлений ремонтов по причине издержек их обеспечения;

взаимосвязанное и согласованное планирование работ по ремонту и по реконструкции, в том числе пересекающихся по объекту работ, оценка эффективности реконструкций и замен, в частности, по накапливаемым затратам на эксплуатацию нового оборудования;

автоматическое определение необходимого объема закупок товарно-материальных ценностей (ТМЦ) непосредственно из плана-графика работ, благодаря информационной связи «работа-запчасть», с учетом остатков ТМЦ на складах; при секвестировании плана работ должен автоматически корректироваться план закупок, что позволит сокращать необоснованные закупки и складские запасы; тем самым, не допускается перерасход средств, повышается достоверность отчетности об использовании

ресурсов;

учет статуса выполняемых работ — даст возможность контролировать исполнение графиков работ, отслеживать производительность операций во время останова технологической установки, выявлять несоответствия плановой и фактической продолжительности работ и их причины;

должна быть возможность анализа потока данных о дефектах, в том числе на отремонтированном оборудовании — это позволит усилить контроль исполнителей работ для повышения качества ТОиР, сокращения количества повторных ремонтов;

программный продукт должен интегрировать и поддерживать в единой системе мероприятия по переходу от календарного планирования к ремонтам по наработке, состоянию, надежности — переработка нормативной базы, изменение организационной структуры, внедрение средств диагностики и т.д.;

важна реализация алгоритма выбора оптимальной по эффективности стратегии ремонтов, автоматизированная поддержка стратегий ремонта по отказу, календарным периодам, наработке, состоянию, надежности; средства автоматического планирования работ позволят формировать комплексный план-график, с реализацией в рамках одного плана различных стратегий ремонта по отношению к различным объектам ТОиР.

Безопасность и эффективность ТОиР

Учет технических и технологических параметров оборудования по результатам осмотров и диагностик, учет и обработка потока дефектов, учет и контроль наработки — позволят своевременно выявлять объекты, нуждающиеся в ремонте, включать их в план капитальных ремонтов, предотвращая выпуск брака, неплановые остановки, аварии, ущерб экологии и здоровью персонала;

определение по данным ИСУ ТОиР эксплуатационной готовности оборудования, степени износа, остаточного ресурса и прочих показателей, и на этой основе — изменение производственных программ, повышение гибкости производства;

учет затрат на ТОиР с отнесением их на конкретные объекты, и на этой основе — выявление центров затрат, анализ причин их возникновения;

должны автоматизироваться рутинные операции — учет наработки, регистрация дефектов, что позволит высвободить, сэкономить время на выполнение оперативной работы и снизить количество ошибок и нарушений;

средствами программного продукта

должна поддерживаться база данных о безопасном и правильном выполнении работ, с привязкой этих данных к типовым работам; должны формироваться наряды на работы, причем условия их выполнения должны автоматически включаться в наряд для выдачи исполнителям — снижается количество нарушений, факт доведения условий выполнения работ фиксируется в системе;

автоматизация формирования и выдачи нарядов позволит снизить потери времени на организацию ремонтных работ, обеспечить оперативный контроль текущего статуса выполнения работ по нарядам; должна быть возможность настройки используемых в системе форм, что позволит удовлетворять установленным требованиям нормативных документов;

оперативный персонал, подключенный к работе в ИСУ ТОиР, должен получать информацию о запланированных работах на текущий день, что позволит ему заблаговременно готовиться к работам;

необходим алгоритм автоматического контроля сдачи квалификационных экзаменов, наличия действующей записи о медосмотре при формировании наряда (распоряжения), срока действия удостоверений о допуске к производству работ; должны формироваться и вестись справочники лиц, имеющих право выдачи нарядов-допусков, руководителей работ по нарядам, производителей работ.

Переход к сервисному обслуживанию оборудования

Настройки программного обеспечения должны быть достаточно гибкими, чтобы создавать единую информационную систему для всех участников процесса ТОиР, в том числе внешних сервисных организаций, с учетом их требований к функциям системы;

механизм автоматизированного согласования состава, объемов и стоимости услуг по ТОиР между предприятием и сервисными организациями, формирования и хранения смет на ТОиР, механизм преодоления разногласий по спорным фактам, например, о простоях оборудования, основанный на объективных данных;

возможность формировать и объективно измерять технико-экономические показатели деятельности сервисной организации — менеджмент предприятия будет использовать их для планирования и оценки ее работы;

подсистема автоматизации складского учета, движения запчастей и материалов должна быть адекватна сложности задачи в условиях взаимодействия с сервисными

организациями;

должен обеспечиваться необходимый уровень детализации и достоверности учета издержек, связанных с ТОиР — трудоемкость, использование запчастей, простои в ремонтах и т.д.

для упорядочения ответственности должны вестись детальные описания выполняемых работ, обязанностей исполнителей, корректура этих данных на основе хранимой истории работ;

учетные возможности должны обеспечивать сбор исчерпывающих данных для разработки, анализа и корректировки нормативов на выполнение работ и расходование запчастей, нормативов на запасы запчастей и оборудования;

автоматизация оформления нарядов-допусков, пожарных разрешений для сервисных организаций — позволит снизить потери времени;

с появлением нового субъекта отношений в сфере ТОиР существенно возрастает документооборот — растет число осмечиваемых работ, переформируются допуски, разрешения и т.д.; поэтому необходима подсистема документооборота.

Заключение

Информатизация ТОиР на химическом предприятии представляет собой сложную задачу, но есть основания говорить, что за последние годы появились и продукты, и реально выполненные проекты в этой сфере, а значит и опыт у потенциальных исполнителей.

Результаты как российских, так и зарубежных аналитических исследований говорят о том, что востребованность проектов внедрения ИСУ ТОиР будет возрастать. В частности, компания Frost and Sullivan прогнозирует ежегодный прирост рынка таких систем на уровне 10%. По мнению экспертов, мировой движущей силой здесь является изменение профиля затрат: акцент смещается с капитальных затрат и инвестиций в расширение производства — на эксплуатационные расходы. Последние становятся в некотором смысле главными, как по абсолютной величине, так и по их влиянию на конкурентоспособность предприятия.

Основой для таких выводов также служит реальный спрос, с которым мы сталкиваемся в процессе своей деятельности. Однако, для его удовлетворения нужен продукт, соответствующий потребностям, и нужны специалисты, способные реализовать сложный проект. Именно с этой позиции и имея представление о своих потребностях, должно подходить предприятие к решению о начале внедрения ИСУ ТОиР.