

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ И РЕМОНТАМИ НА БАЗЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА “TRIM” – ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Топоров А.А., Третьяков П.В., Худошин А.А., Снегирь А.В., Боровлев В.Н.
(ДонНТУ, Донецк, Украина)

Современные промышленные предприятия химической промышленности создают высокий уровень техногенной нагрузки на окружающую среду, особенно в техногенно насыщенных регионах, таких как Донбасс. Известно [1], что существует прямая зависимость между возникновением аварий и уровнем технического состояния основных фондов предприятия. Аварии приводят не только к жертвам и экономическим потерям, но и экологическому ущербу. Поэтому острыми остаются вопросы управления техническим состоянием и обеспечения надлежащего уровня надежности и безотказности технологического оборудования. Это особенно актуально в условиях коксохимического производства, где оборудование работает с агрессивными и абразивными рабочими средами, при высоких температурах и давлениях. Интенсивно протекают процессы коррозии, старения и износа оборудования.

В настоящее время надежность и безотказность оборудования на производстве обеспечивают, в основном, проведением планово-предупредительных ремонтов (ППР). Несмотря на достоинства такого подхода, выявлены и такие существенные недостатки, как несвоевременное проведение ремонтов и нерациональное использование ресурсов, что приводит к снижению безопасности оборудования и эффективности работы предприятия. На предприятиях, имеющих повышенный уровень техногенной опасности, для устранения причин возникновения аварий и защиты от поломок сокращают период между ремонтами и выполняют замену деталей, которые даже не выработали свой номинальный ресурс. Все это в конечном итоге приводит к нерациональному использованию имеющихся на предприятии основных фондов и экономическим убыткам.

Одним из наиболее эффективных путей устранения приведенных недостатков и решения проблемы является переход от системы ППР к ремонтам по фактическому состоянию. Однако внедрение ремонтов по состоянию требует качественной реорганизации существующей системы технического обслуживания и ремонтов (ТОиР) по ряду причин. В первую очередь – это необходимость оперативного получения и анализа информации о состоянии оборудования для планирования и оптимизации ремонтов.

Эти и другие задачи эффективно можно решить только с использованием современных вычислительных систем и соответствующего программного обеспечения. Наиболее функциональными и информационно насыщенными автоматизированными системами ТОиР являются ЕАМ системы (Enterprise Asset Management – управление активами предприятия) [2,3]. Программные продукты класса ЕАМ охватывают пределы всего предприятия и поддерживают связь с другими информационными системами, внедрёнными на предприятии (финансовыми, управлением складом, персоналом и др.). Таким образом, различные подразделения предприятия находятся в едином информационном пространстве. Соответственно расширяется и круг задач решаемых с помощью ЕАМ систем.

Можно выделить четыре основные задачи, которые решают при помощи ЕАМ систем.

Первая задача это управление фондами предприятия, их эксплуатацией и обслуживанием. Решение данной задачи включает: подробное описание оборудования предприятия с учетом иерархической структуры; составление графиков обслуживания и ремонта; статистический анализ производительности и надежности оборудования; электронный мониторинг основного оборудования; управление проектами строительства и монтажа; подготовка перечня деталей, необходимых для проведения ремонтов; подготовка всей сопутствующей документации.

Вторая – управление материально-техническими ресурсами. Соответствующие модули, как правило, интегрируются с системами управления закупок и позволяют регистрировать поступление/списывание комплектующих и деталей на склад/со склада, вести спецификации на материалы, управлять заказами на доставку.

Третья – управление персоналом, позволяющее назначать персонал на работы по обслуживанию в соответствии с компетенцией, навыками и опытом.

Четвёртая – оптимизация использования финансовых ресурсов. Для этого производят анализ эффективности использования ресурсов при ремонтах и целесообразности ремонтов конкретного оборудования в сложившихся условиях.

Одной из наиболее эффективных ЕАМ-систем является программный комплекс “TRIM” [4], разработанный российским научно-производственным предприятием “СпецТек”. Программный комплекс “TRIM” разбит на ряд взаимосвязанных модулей, каждый из которых выполняет ряд задач, описанных выше, а именно:

- составление и сопровождение реестра оборудования;
- использование единой базы данных предприятия различными службами от мастеров по ремонту до высшего руководства с разграничением прав использования информации;
- создание и ведение каталогов запасных частей и расходных материалов, вспомогательного оборудования;
- составление планов-графиков ремонтных работ;
- планирование составов ремонтных бригад;
- ведение необходимой документации по ремонтам и эксплуатации оборудования (от инструкций по проведению конкретных ремонтных работ до сводных ремонтных ведомостей);
- проведение анализа надежности оборудования;
- выдача рекомендации по дальнейшей эксплуатации конкретной единицы оборудования на основе экономического анализа (например, некоторое оборудование выгоднее заменить на новое, чем постоянно ремонтировать).

Как было отмечено, любая ЕАМ система объединяет различные подразделения в единое информационное пространство. Поскольку специфика производства, даже на предприятиях одной отрасли промышленности, могут значительно различаться, поэтому эффективное внедрение на производстве систем такого класса как “TRIM” выполняется в несколько этапов. Внедрение начинают с подготовительных работ. Определяют цеха и участки для внедрения, составляют списки и формы выходной документации. На втором этапе создают каталоги оборудования с указанием параметров и технической документации. После чего приступают к реализации пилотного проекта, который протекает от 6 до 9 месяцев и включает в себя:

- внедрение системы в пределах одной технологической линии;
- создание 15 – 20 компьютеризированных рабочих мест;
- отработка форм отчетной документации;
- обучение персонала.

После того, как отработаны принципы работы в системе, отчетная документация, обучен персонал, приступают к заключительному этапу – реализации основного проекта:

- распространение отлаженной системы ТОиР по нескольким основным цехам и службам управления предприятием;
- управление плановым и внеплановым ТОиР, связь цехов и сервисных организаций в процессе работ;
- разработка и анализ нормативов, регламентов обслуживания;
- организация комплектации и снабжения, планирование, учет и контроль запасных частей и расходных материалов распределенных складов;
- передача сотрудникам АСУ методологии внедрения “TRIM”.

Процесс внедрения “TRIM” сопровождается созданием электронной базы данных оборудования и систем документооборота на предприятии, в частности:

- ведение каталогов оборудования (схемы, чертежи, описания, номенклатура);
- ведение справочников (ресурсы, классификация работ, статус и состояние оборудования, типы счетчиков, поставщики, субподрядчики и др.);
- ведение реестра и формуляров оборудования, зданий, сооружений и т.д.;
- ведение эксплуатационной документации;
- управление реестром работ и регламентами;
- регистрация и контроль эксплуатационных параметров оборудования;
- ведение журналов по монтажу, демонтажу, перемещению оборудования.

Основным результатом внедрения системы “TRIM” является оперативное планирование ремонтных работ:

- автоматическое планирование работ по ТОиР с учетом наработки, календарной периодичности, значений контролируемых параметров на заданный период (год, квартал, месяц);
- формированием план-графика и журнала плановых работ;
- изменение сроков и продолжительности плановых работ;
- ведение внеплановых работ;
- формирование сложных работ и контроль их проведения;
- учет и контроль исполнителей, ресурсов, стоимости работ и других экономических параметров;
- ведение журнала дефектов (отказов) по конкретному оборудованию;
- настройки графиков и журналов, представление выходных форм;
- накопление данных о функционировании, простоях, отказах оборудования необходимых для дальнейшей эффективности эксплуатации оборудования и принятия решения.

Эффект, который достигается после внедрения системы “TRIM” можно отметить:

- сокращение затрат на рабочую силу и запчасти;
- уменьшение простоев основного оборудования;
- сокращение затрат на ТОиР;
- единые справочники предприятия: каталог запчастей, вспомогательный инструмент, расходные материалы и т.п.;
- документация по всем видам проводимых ремонтных работ: инструкции, схемы смазки, схемы оборудования, карты технического обслуживания и т.п.;
- готовность предприятия к сертификации на стандарты ISO 9000:9001;
- связь системы с уже существующими на предприятии система АСУ и базами отдела кадров и бухгалтерии.

Опыт внедрений ЕАМ - систем в отечественной и мировой практике свидетельствуют об их чрезвычайно высокой отдаче. Подавляющее большинство проектов окупается менее чем за полтора-два года. Затраты на ремонтные работы сокращаются в среднем на 20%. Для крупных предприятий экономия может исчисляться миллионами долларов.

В настоящее время на кафедре “Машины и аппараты химических производств” Донецкого национального технического университета сотрудниками и студентами та базе системы “TRIM” выполняется разработка ой схемы оборудования коксового цеха, созданы необходимые справочники запасных частей, вспомогательных приспособлений. Планируется разработка карт обслуживания оборудования и оптимизация планирования ремонтов с целью увеличения надёжности и экологической безопасности производства.

Список использованной литературы:

1. Белов П.Г. Теоретические основы системной инженерии безопасности –М.: ГНТБ “Безопасность” МИБ СТС. –1996, 424с.
2. Якименко А. Автоматизированные системы технического обслуживания и ремонтов // ММ. Деньги и технологии. №4. 2004. – с. 58 – 61.
3. Антоненко И. Управление техобслуживанием и ремонтом оборудования: для чего нужна автоматизация // Химическая техника. №3. 2004.
4. <http://trim.ru/ru/products.html> – Комплекс программных средств TRIM