

## **Технологии поддержки и сопровождения изделия на этапе эксплуатации**

Одной из актуальных задач в настоящее время для средних и крупных современных промышленных предприятий является организация надежного управления всеми потоками и хранилищами разнородных данных, которые используются в различных информационных системах, установленных на предприятии. Большинство этих систем ориентировано на поддержку и сопровождение продукции на различных этапах ее жизненного цикла от проектирования до утилизации. При этом системы, связанные с поддержкой продукции на этапе эксплуатации приобретают особую значимость, поскольку значительная часть продукции современных предприятий представляет собой сложные технические изделия.

Существует целый ряд факторов, которые негативно влияют на рост производства, объемы инвестиций, качество продукции и услуг - это изношенность основных фондов, отсутствие прозрачности и низкий уровень корпоративного управления. Все перечисленные проблемы относятся к разряду фундаментальных и часто не могут быть решены силами отдельно взятого предприятия. Вместе с тем, опыт показывает, что использование современных информационных технологий в корпоративном управлении позволяет значительно снизить влияние перечисленных выше негативных факторов. Речь идет о внедрении корпоративных сбытовых сетей и систем поддержки клиентов - КСПК (Корпоративных Систем Поддержки Клиентов) или CRM (Customer Relationship Management).

Такие системы в первую очередь предназначены для предприятий, которые сами непосредственно, либо же через дочерние фирмы, филиалы и подразделения занимаются продажей и поставкой сложной техники клиентам, ее гарантийным и постгарантийным техническим обслуживанием, обеспечением запчастями и расходными материалами. При этом могут существовать головная компания и ее филиалы, каждый со своими задачами. Головная компания осуществляет контроль, координацию и управление совместной работой корпорации. Подчиненные компании специализируются в различных аспектах корпоративного бизнеса.

Во вторую очередь эти системы ориентированы на использование на предприятиях и в организациях, занимающихся эксплуатацией сложных технических изделий. При этом технический парк предприятия может включать в себя множество сложных систем, полученных от различных поставщиков. Каждая из этих систем может требовать организации эксплуатации, обслуживания и сопровождения со своей спецификой, при этом каждая из них будет нуждаться в снабжении расходными материалами, комплектующими и запасными частями от определенного именно для нее набора поставщиков. Оптимальная организация обслуживания и обеспечения всеми необходимыми материалами всего технического парка предприятия становится при этом нетривиальной задачей.

В рамках двух указанных основных направлений деятельности можно выделить следующие типовые бизнес-процессы корпорации:

- управление качеством;
- продажа новой техники, работа с клиентами по договорам;
- техническое обслуживание полнокомплектной техники, отдельных узлов;
- снабжение запчастями и расходными материалами для своих нужд и по заказам клиентов;
- управление запасами распределенных складов;
- управление финансовой деятельностью, бюджетами.

На информационную поддержку этих процессов, в первую очередь, и ориентирован программный комплекс TRIM - комплексная информационная CRM-система, разработанная, внедряемая и поддерживаемая НПП "Спецтек". Сопровождение каждого из указанных бизнес-процессов обеспечивается в ней одним или несколькими программными модулями, а также лежащей в ее основе единой структурой данных. Модули данной программной системы, с

одной стороны, являются самостоятельными приложениями, а с другой стороны, взаимосвязаны между собой как через непосредственное взаимодействие друг с другом, так и через общую для всей системы базу данных (БД TRIM). Модульность и простота взаимосвязи модулей между собой обеспечивают масштабируемость, структурную и функциональную гибкость всей системы в целом.

При этом с точки зрения конечного пользователя, участвующего в эксплуатации изделия, система обеспечивает своевременное получение всей необходимой информации в нужном виде для дальнейшей обработки или использования в любом месте всей вычислительной сети предприятия. Для получения любой доступной в системе информации пользователю достаточно иметь вход в систему TRIM и права в ней на работу с этой информацией.

Основой структуры данных программного комплекса TRIM являются мультимедийные каталоги товаров и услуг, справочники фирм и регионов. Для промышленных предприятий и корпораций важной является задача поддержки целостности и непротиворечивости каталогов, их непрерывного сопровождения. При этом сопровождение должно осуществляться в рамках распределенной сети, которая может иметь сложную организационную структуру. Клиентами ее могут являться как само предприятие, его филиалы и подразделения, так и потребители его продукции, которые также заинтересованы в своевременном обновлении каталогов, отражающих номенклатуру и функциональность поставляемых изделий. Очевидно, что такая сеть может подразумевать существенную территориальную разбросанность входящих в нее узлов. Чем шире охват сети, тем чаще будут возникать ситуации, когда одновременная работа в режиме "on-line" всех входящих в нее компонент станет невозможной по различным причинам (финансовым, организационным, техническим).

Платформа комплекса программных средств TRIM построена на основе технологий, которые обеспечивают поддержку целостности и непротиворечивости распределенной базы данных всей сети TRIM. При этом не требуется постоянная активная работа всех входящих в сеть узлов. Отсутствие потребности в постоянном "on-line" соединении с другими узлами для каждого компонента сети TRIM не только уменьшает нагрузку на сеть, снижает требовательность системы к качеству каналов обмена информацией (что пока еще очень немаловажно для российского рынка!), но также позволяет включать в сеть TRIM удаленные узлы, полностью лишенные каких-либо каналов связи. Такое подключение возможно на основе обмена данными на сменных носителях.

Распределенная система TRIM поддерживает возможность создания и сопровождения мультимедийных каталогов отдельными подразделениями и филиалами корпорации, имеющими в системе права на обработку соответствующей информации. Создание и поддержка каталогов выполняется с помощью специальных программных модулей, входящих в состав системы. Для обеспечения непротиворечивости данных в центральном офисе корпорации назначаются отделы или сотрудники (пользователи системы), которые централизованно занимаются сопровождением каталогов. При этом в центральном офисе компании всегда доступна вся необходимая информация для принятия решений.

Единые мультимедийные каталоги товаров и услуг обеспечивают выполнение системой следующих функций на этапе эксплуатации продукции предприятия:

- обеспечение обслуживающего персонала полной информацией об устройстве, правилах эксплуатации, обслуживания и ремонта изделия;
- полный учет всего перечня необходимых регламентных работ, выполняемых при эксплуатации изделия;
- предоставление полных данных о работах, выполняемых с изделием (необходимые запчасти и расходные материалы, количество и квалификация персонала для каждой работы);
- планирование и распределение регламентных работ с учетом задействованного персонала, ответственных и контролирующих лиц за проведение каждой работы;
- ведение отчетности и контроля своевременного выполнения регламентных работ;
- автоматизированный заказ расходных материалов и запасных частей, необходимых для выполнения работ за плановый период;

- единый учет и контроль складских запасов и движения по складам запасных частей, расходных материалов и продукции предприятия;
- унифицированный обмен данными между потребителями и поставщиками в процессе приобретения продукции, запасных частей и расходных материалов к ней.

Единые мультимедийные каталоги товаров и услуг представляют собой структурированный набор взаимосвязанных технических данных, предназначенный для предоставления в интерактивном режиме информации о продукции предприятия, связанных с нею эксплуатационных и ремонтных процедурах. Элементы данных в каталогах логически связаны так, что пользователь может быстро получить доступ к нужной информации. Использование единых каталогов в системе обеспечивает ее функционирование таким образом, что все входящие в сеть TRIM поставщики и потребители продукции обмениваются между собой данными на одном языке, используют одни и те же технические термины. Это исключает взаимное непонимание клиентов, неоднозначность толкования документов.

Рассмотрим структуру и основные свойства КСПК, построенной на базе комплекса программных средств TRIM, разработанного компанией НПП "СпецТек".

## **1 Управление качеством (TRIM-QM)**

Десятилетний опыт работы НПП "СпецТек" на отечественном рынке показывает, что оптимальный (а часто единственно возможный) путь создания КСПК - это разработка и внедрение системы менеджмента качеством (СМК) предприятия до начала работ, непосредственно связанных с автоматизацией отдельных бизнес-процессов корпорации. На этом этапе осуществляется формализация основных управленческих функций: определение цели и политики в области качества, взаимодействие с потребителями и поставщиками, обеспечение материальными ресурсами, создание необходимой инфраструктуры, управление персоналом, контроль качества в производстве продукции и услуг, разработка корректирующих и предупреждающих действий. СМК оформляется документально в виде тысяч страниц с описанием процедур, инструкций, форм отчетности, планов работ и утверждается руководством компании.

Компьютеризированная СМК TRIM-QM (Quality Management) обеспечивает прозрачность системы, более легкий, по сравнению с бумажной системой, способ доступа к документам и навигации по ним, разграничивает доступ исполнителей к информации, практически реализует распределение ответственности и полномочий сотрудников, устанавливает коммуникации в СМК и организует информационные потоки. Другими словами позволяет реально внедрить и сертифицировать СМК предприятия.

Особенностью корпорации является то, что общесистемные процедуры СМК (такие как управление документами, корректирующие и предупреждающие действия, внутренние проверки качества, обучение и аттестация персонала) разрабатываются и поддерживаются в головной компании, а процедуры, относящиеся только к филиалу - в самом филиале. При этом филиалу доступны для ознакомления общесистемные процедуры, в центре доступны все процедуры филиалов.

Обеспечение качества продукции является одной из задач, решаемых на предприятии. С этой точки зрения, СМК рассматривается как подсистема, тесно интегрированная со всей информационной системой предприятия, входящая в состав КСПК в качестве одной из компонент, поэтому для ее проектирования, создания и использования могут применяться новые информационные технологии. Информация и документы, циркулирующие в СМК, могут быть представлены в формате, регламентированном стандартами. В отличие от бумажного документооборота, в рамках КСПК речь идет об использовании информационных моделей документов, которые зачастую не имеют прямых аналогов в традиционном бумажном документообороте (такие сущности, как версии и редакции документов).

Применение новых информационных технологий в СМК на всех стадиях жизненного цикла продукции способствует непрерывному улучшению качества и позволяет руководству предприятия гарантировать, что все технические, административные и человеческие факторы, влияющие на качество производимой продукции, находятся под контролем, а управление системой качества учитывает запросы и ожидания потребителя и обеспечивает предприятию конкурентоспособность.

Функции, решаемые в системе TRIM-QM:

- регистрация несоответствий и претензий, а также связанных с ними корректирующих и предупреждающих действий;
- техническое обслуживание производственного оборудования и калибровка средств измерения;
- проведение анализа СМК со стороны руководства;
- полная реализация аспектов управления документацией СМК;
- статистическая обработка полученных данных и их представление в удобном текстовом и графическом виде;
- планирование и проведение внутреннего аудита;
- планирование и регистрация обучения персонала.

Сертифицированная по стандарту ИСО 9000:2000 система менеджмента качества является той базой, на которой строится КСПК.

## 2 Техническое обслуживание (TRIM-M)

Организация сети сервисного обслуживания продаваемой техники и оборудования является неотъемлемой частью процесса создания КСПК. При этом необходимо учитывать, что сервисные центры могут размещаться на расстоянии нескольких тысяч километров от головной компании. Вместе с тем все они технологически непосредственно связаны с подразделениями, отвечающими за сбыт и снабжение внутри корпорации.

Распределенная система технического обслуживания (ТО) TRIM-M (Maintenance) позволяет организовать все виды обслуживания - по отказу, по регламенту (календарный и по наработке), по состоянию. При реализации ТО по состоянию организуется связь с системами диагностики. Процесс техобслуживания и ремонта (ТО и Р) по своей сути является циклическим и итеративным.

Система TRIM-M обеспечивает связь сервисных центров с компаниями (отделами), осуществляющими поставку запасных частей и расходных материалов, а также с отделами финансового планирования и учета. При этом технологии, лежащие в основе всей системы TRIM, позволяют осуществлять взаимодействие между собой сервисных центров и отделов компании, являющихся узлами сети TRIM, в любом доступном режиме: "on-line" или "off-line". Основу системы TRIM-M составляют мультимедийные каталоги оборудования, материалов, запасных частей и связанных с ними регламентных работ.

Техобслуживание разделяется на следующие этапы:

- создание и сопровождение базы данных объектов ТО и Р (подготовка каталога оборудования);
- описание плановых работ, их периодичности, трудоемкости, стоимости, количества плановых запчастей и расходных материалов, задействованного персонала;
- планирование работ, создание план-графика;
- коррекция план-графика, ручное перепланирование работ при необходимости;
- утверждение плана;
- заказ запасных частей и расходных материалов для выполнения технического обслуживания на очередной плановый период;
- выполнение работ, отчеты по работам с указанием наработки оборудования, параметров его технического состояния, данных о затраченных запчастях, стоимости, трудоемкости;
- отчет по внеплановым и аварийным работам с указанием причин выполнения этих работ, действий, предпринятых для их предотвращения;
- передача финансовой части данных в системы бухгалтерского учета и финансового управления;
- анализ отчетов по работам с целью оптимизации системы ТО и Р по критерию "стоимость - надежность" (после анализа можно либо оставить прежними процедуры обслуживания, либо изменить параметры системы - периодичность работ, плановую стоимость и количество запчастей, трудоемкость);

- перепланирование по новым датам выполнения работ, периодичности, затратам с учетом наработки и технического состояния обслуживаемого оборудования.

В рамках распределенной системы ТО TRIM-M для каждого этапа процесса ТО и Р возможно разделение функций по различным отделам, фирмам или филиалам корпорации. Например, база данных, планирование, анализ ведутся в одном отделе, отчеты о выполненных работах - в другом. Данные о потоке денежных средств и/или заявки на запчасти и расходные материалы передаются в третий отдел (бухгалтерию). Но при этом вся информация доступна для просмотра в головной компании для анализа и контроля.

### **3 Снабжение и сбыт продукции (TRIM-SP)**

Сеть сервисного обслуживания продаваемой техники и оборудования, входящая в состав КСПК, может предусматривать организацию корпоративной сбытовой сети. На базе комплекса TRIM такая сеть может быть организована с помощью модулей TRIM-SP (Sales and Purchase), составляющих систему управления сбытом и снабжением. Она может объединять в себе подсети поставщиков, агентов, дистрибьюторов и конечных потребителей продукции предприятия. Доступ к информации о ценах, объемах закупок, договорам в рамках каждой подсети строго регламентирован и определяется администратором сети.

С другой стороны, различные подразделения владельца сети (отделы сбыта, снабжения, маркетинга, финансового планирования) получают возможность реального контроля финансовых потоков предприятия, планируют объемы и номенклатуру сбыта, проводят маркетинговую и ценовую политику на основе объективной информации о состоянии рынка и возможностях субподрядчиков.

Как правило, снабжение в рамках КСПК осуществляется централизованно посредством использования одной или нескольких снабженческих компаний. При этом система управления снабжением TRIM-SP, организующая корпоративную сбытовую сеть, непосредственно связана с системой технического обслуживания TRIM-M, системой управления запасами TRIM-W.

Технологически, процесс сбыта и снабжения в TRIM-SP можно представить в виде последовательности этапов:

- ввод и хранение прайс-листов поставщиков и производителей, публикация их в системе TRIM-SP;
- создание заявки на снабжение - автоматизировано из систем технического обслуживания или управления запасами склада, либо вручную непосредственно в системе снабжения корпорации;
- обработка заявки и передача ее в отдел (фирму, филиал), отвечающий за снабжение в рамках КСПК;
- рассылка собранных заявок по потенциальным поставщикам на основе информации из прайс-листов и с учетом политики выбора поставщиков товаров и услуг, принятой в корпорации в рамках КСПК;
- получение от поставщиков ответов на принятую заявку, их обработка, проведения тендера для выбора одного или нескольких поставщиков на основе результатов обработки ответов на заявку;
- создание заказов по итогам проведения тендера и их рассылка поставщикам (при необходимости заказы могут создаваться вручную);
- подготовка и отправка в отделы (фирмы, филиалы) подтверждений на заявку по заказанным позициям с указанием поставщика, условий и сроков поставки, а также цены по каждой позиции;
- получение от поставщиков счетов по заказанным позициям, их оплата (оплата может производиться как снабженческой фирмой, так и заказывающими, возможна организация полной или частичной предоплаты, либо же оплаты по факту поставки);
- получение товаров, их оформление на центральном складе, либо на складах заказавших фирм;
- передача данные о финансовых потоках в систему финансового планирования и учета, используемую в корпорации в рамках КСПК.

Использование единого мультимедийного каталога, на основе которого строится корпоративная сбытовая сеть, гарантирует, что все поставщики и потребители товаров и услуг работают с одной и той же их номенклатурой, доступной им в рамках сети. Ведение распределенного каталога в сети обеспечивает своевременное автоматизированное обновление номенклатуры, происходящее асинхронно на всех узлах сети и не требующее каких-либо действий пользователя или вмешательства администратора.

Необходимо отметить, что вне зависимости от места, которое занимает снабженческий отдел (фирма, филиал) в структуре корпорации, вся информация о закупках доступна в головной компании. Это обеспечивает прозрачность всего процесса снабжения и сбыта продукции для руководства корпорации с целью возможности его контроля.

Для работы в корпоративной сбытовой сети удаленных отделов и филиалов компании, обладающих ограниченными техническими средствами, может использоваться модуль удаленного доступа - TRIM-WWW. Он обеспечивает пользователям вход в систему и удаленную работу на одном из узлов корпоративной сбытовой сети с помощью программы - навигатора глобальной сети Интернет (Browser). При этом единственным требованием к удаленному компьютеру является наличие доступа в глобальную сеть. Модуль TRIM-WWW обеспечивает удаленным пользователям корпоративной сбытовой сети выполнение практически всех основных функций системы TRIM-SP. При этом для пользователя не имеет значения, каким способом - удаленным через TRIM-WWW или локальным через TRIM-SP - он получил доступ в сеть.

#### **4 Управление складскими запасами (TRIM-W)**

Модуль системы управления распределенным складом - TRIM-W (Warehouse), позволяет организовывать в рамках КСПК складской учет. Модуль поддерживает ведение учета как на одном единственном складе корпорации, так и по нескольким складам, распределенным по ее отделам, подразделениям и филиалам и организованным при этом в многоуровневую иерархию складов. В иерархии складов данные учета подчиненного склада передаются в вышестоящий, что позволяет осуществлять централизованное управление складскими запасами в рамках всей КСПК корпорации.

Можно выделить следующие основные функции системы TRIM-W:

- регистрация прихода на склад и отпуска товара со склада во взаимосвязи со всеми документами, доступными в системах TRIM-W и TRIM-SP (счета, заказы, заявки и т.п.);
- контроль движения по всем складам в системе для каждого вида товаров, с учетом партий товара, учетных карточек хранения, сроков хранения и цен товаров;
- поддержка данных по минимальным и максимальным запасам по каждой позиции для каждого склада;
- определение потребности в товарах исходя из текущего состояния складов, а также требований к минимуму запасов, плана расходов на техническое обслуживание оборудования и продажу товаров;
- резервирование товаров на складах с учетом выписанных счетов, полученных заказов, либо же вручную отдельными приказами на резервирование;
- регистрация расхода по заявкам с подчиненных складов или на выполнение технического обслуживания;
- инвентаризация складов, приведение в соответствие учетных данных и фактического состояния с возможностью контроля инвентаризации и хранением всех подтверждающих документов.

Система управления распределенным складом TRIM-W функционирует в тесном взаимодействии с корпоративной сбытовой сетью, построенной на базе системы TRIM-SP. Фактически, эти две системы в составе КСПК образуют одно целое.

#### **5 Управление персоналом (TRIM-P)**

Для управления персоналом используется модуль TRIM-P (Personnel). Обычно управление персоналом в корпорации строится по децентрализованному принципу. Тем не менее, в рамках КСПК все подразделения должны придерживаться единых процедур работы с

кадрами, которые разрабатываются, утверждаются и контролируются головной компанией. Распределенная система управления персоналом позволяет руководству корпорации проводить корпоративную кадровую политику, эффективно распределять и готовить кадры.

Использование модуля TRIM-P в рамках КСПК обеспечивает персонификацию всех операций, осуществляемых в системах TRIM-QM, TRIM-M, TRIM-SP.

Основные функции модуля TRIM-P:

- учет личных карточек персонала;
- ведение списка квалификационных документов, отслеживание сроков их действия;
- планирование обучения и повышения квалификации сотрудников;
- ведение контрактов - сроки, должности, зарплата по различным принципам;
- планирование смены сотрудников на той или иной занимаемой должности по истечению сроков контрактов;
- подбор сотрудников из всего перечня персонала по квалификационным характеристикам и документам в соответствии с должностными требованиями;
- учет квалификационных характеристик сотрудников в процессе работы;
- ведение истории работы сотрудников по предыдущим контрактам;
- экспорт необходимой информации в системы финансового планирования и учета.

## **6 Отчетность в КСПК**

Важная часть любой информационной системы - представление аналитических отчетов в удобном табличном и графическом виде. Одни и те же данные для разных пользователей должны быть представлены с разной степенью детализации. Кроме того, на предприятиях существуют свои отчетные формы.

В комплексе TRIM используется подсистема генерации отчетов Crystal Reports, что позволяет получать отчеты и графики любой степени сложности. Можно использовать технологию OLAP: данные системы загружаются в виртуальный куб, и визуализируются средствами отчетов Crystal Reports.

## **7 Внедрение КСПК**

Полномасштабное внедрение системы управления такого класса представляет собой сложный итеративный процесс, требующий от Поставщика и Заказчика определенных усилий. Окончательное внедрение корпоративной системы поддержки клиентов может быть осуществлено не ранее чем через 12-16 месяцев после начала работ. Основные этапы:

- вводный курс пользователя "Архитектура и Основные функции комплекса TRIM";
- проведение обследования предприятия, описание бизнес-процессов (например, по методологии IDEF0);
- разработка спецификаций на каталоги, документацию, аналитические отчеты, внедрение КСПК, модернизацию информационной инфраструктуры предприятия по результатам первых двух этапов;
- утверждение и подписание спецификаций;
- создание мультимедийных каталогов оборудования, расходных материалов и запасных частей, отчетов, инструкций пользователей и администратора в соответствии со спецификацией на внедрение;
- организация постоянно действующего центра обучения на базе тренажера (макета КСПК), обучение пользователей своим функциям в системе;
- внедрение комплекса TRIM, сдача КСПК в опытную эксплуатацию;
- анализ опытной эксплуатации, корректировка каталогов, документации, отчетов, инструкций пользователя.
- сдача в промышленную эксплуатацию;
- сервисное обслуживание.