

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Фоменко О.Я., Николук В.С., Аулин Е.В.

АНОТАЦИЯ

Разработка методов графического абстрагирования при создании и работе с БД оборудования промышленного предприятия, являющейся одной из основных составляющих интегрированной БД предприятия в составе его ИС является ключевой задачей при построении ИС промышленного предприятия.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

CAD/CAM/CAE-системы и CALS-технологии.

На протяжении жизненного цикла предприятия возникают задачи, требующие автоматизированного решения. Весь круг задач можно подразделить на две категории:

1. Задачи, возникающие на стадии проектирования предприятия (проектные задачи), его реконструкции, ввода новых очередей и т.д. Эти задачи касаются всех участников проекта и в основном охватывают автоматизированное проектирование по подразделениям и принятие совместных технических и планово-управленческих решений.

2. Задачи, возникающие в процессе функционирования предприятия (эксплуатационные задачи). Они в свою очередь подразделяются на:

- задачи управления предприятием: управление финансами, управление поставками и сбытом, управление производством, управление персоналом и оборудованием, управление планово-предупредительными ремонтами, управление проектами и т.д.;
- задачи автоматизированного управления технологическими режимами оборудования, учета и контроля качества и т.д.

Все эти задачи могут и должны решаться в составе информационной системы (ИС) предприятия, которая обеспечит потребности не одного пользователя, но больших групп и коллективов. Ядром таких систем является интегрированная база данных (БД), с которой работает модульное программное обеспечение, выборочно использующее и в то же время формирующее информацию БД.

Эксплуатационные задачи имеют дело с консервативными по своему характеру данными из интегрированной БД предприятия. То есть влияние этих задач на информацию, хранящуюся в БД и на ее структуру в основном незначительно, хотя возможны ситуации, требующие существенной реструктуризации БД.

Проектные задачи не только используют информацию, но и сами активно формируют БД. На этой стадии БД нестабильна, подвержена глубоким динамическим реструктуризациям в соответствии с изменениями в проектных решениях, и именно на этой стадии взаимное влияние проектных задач и БД максимально.

Создание и управление БД предприятия – это задача, требующая глубоких знаний в области (систем управления БД) СУБД даже при наличии графических интерфейсов, моделирующих причинно-следственные взаимосвязи между отдельными компонентами (отношениями) БД. Кроме того, номенклатура оборудования современного промышленного предприятия топливно-энергетического комплекса насчитывает десятки тысяч наименований. При этом оборудование настолько разнопланово в своих графических образах и наборах технических характеристик, что только сложноструктурированная реляционная БД может обеспечить оптимальное хранение и обработку информации. Причем структура такой БД заранее не известна и зависит от самого предприятия.

Большинство известных CASE-средств (программные средства, поддерживающие процессы создания и сопровождения ИС) в основном позволяют описать будущие приложения лишь в самом общем виде, несмотря на предоставляемые графические интерфейсы и возможности работы с объектно-ориентированными БД.

Разрабатываемая авторами универсальная ИС промышленных предприятий имеет высочайший уровень абстрагирования методов работы с БД для конечного пользователя независимо от типа предприятия. Это графическое абстрагирование, оставляющее пользователя в привычной для него среде и требующее минимальных усилий в работе с самой БД.

Разрабатываемое для решения проектных и управленческих задач программное обеспечение наряду со средствами генерации приложений, отчетов и форм позволяет создать уникальный программный комплекс, обеспечивающий автоматизированное управление предприятием на протяжении всего его жизненного цикла.

Основной задачей, стоящей перед авторами, является разработка универсальной ИС промышленных предприятий в виде комплекса программ, позволяющих предоставить пользователю графический интерфейс для создания и управления интегрированной БД предприятия, решить проблему автоматизации проектных и эксплуатационных задач. Разрабатываемые генераторы приложений, форм и отчетов позволяют сделать эту систему легко настраиваемой под конкретное предприятие в условиях изменяющихся рыночных отношений, проектных и эксплуатационных нормативов.

Основные подходы к разработке ИС приведены ниже:

- разработка структуры универсального класса представления объектов (оборудование) позволяет реализовать унифицированные методы отображения объектов класса на мониторах и в структуре формируемой реляционной БД оборудования, что в свою очередь стандартизирует механизм организации запросов;
- графическим конструктором для БД оборудования является наиболее популярная САПР AutoCAD, работающая под управляющей оболочкой, написанной на языке Visual C++ 6.0. Это позволяет, не отрывая

инженера-проектировщика от привычной среды проектирования, привлечь его к формированию БД оборудования предприятия;

- использование AutoCAD для разработки БД оборудования уже на стадии принятия проектных решений и интегрируемые в ИС расчетные модули позволяют создать АРМ проектировщика во всех проектных подразделениях, не отказываясь от идеологии сквозного и параллельного проектирования;
- разрабатываемое программное обеспечение для решения задач автоматизации расчетов при проектировании и эксплуатации и управленческих задач основывается на обобщенных методиках, позволяющих вносить пользователю изменения в расчетные алгоритмы и генерировать формы и отчеты. Основными требованиями к комплексу являются: полнота набора функций, модульность, интегрированность, гибкость, подвижность, интероперабельность, открытость;

ИС предприятия топливно-энергетического комплекса должна обеспечить решение специфического круга задач автоматизации управления технологическими режимами оборудования и задач телеметрии. Решение этих задач требует разработки модульных устройств сопряжения и драйверов для них. Настройка этих устройств на задачи предприятия должна осуществляться программно в составе ИС, а результаты измерений различных технологических параметров вливаются в единое информационное пространство системы для их дальнейшего использования в задачах оперативного и перспективного управления промышленным предприятием.

Для оптимального функционирования интегрированная БД предприятия состоит из четырех разделов (четыре различных БД, разделенных по их функциональному назначению), что не мешает их совместному использованию при решении управленческих задач:

- БД оборудования предприятия;
- БД складов;
- БД персонала;
- БД клиентов и поставщиков.

В случае территориально-разобщенных предприятий на каждом сервере формируется интегрированная БД зоны ответственности данного сервера и они работают автономно. Схема соединения серверов позволяет связывать их в случае аварии на одном из серверов, в режимах сверки информации и т.д.

БД складов, персонала, клиентов и поставщиков не отличаются сложностью проектирования и управления. Тем не менее, требуется принятие определенных решений для их унификации и адаптации в структуре интегрированной БД предприятия.

В настоящее время ведутся работы по разработке БД оборудования предприятия. Однако, формирование БД по оборудованию является непростой задачей. В ней должна учитываться каждая единица оборудования со всеми ее показателями, включая транспортные характеристики и данные, отражающие все стадии эксплуатации, начиная от его закупки и монтажа до его поломок, ремонта, замены и пр. в стандартизированной системе описаний. А внутренняя структура такой базы должна обеспечить выборку данных, как в разрезе групп оборудования, так и по территориальному признаку. Ведь к этой БД будут иметь доступ специалисты различных служб – для одних нужны данные о размещении технических средств по территории предприятия, для других – информация по группам оборудования. БД оборудования позволит оперативно

получать точные сведения о состоянии и предыстории любого оборудования.

БД оборудования формируется непосредственно при создании проекта, при формировании схемных решений для проектируемого или действующего предприятия. Этой работой занимаются инженеры-специалисты в своих областях (строители, электрики, КИП и автоматики и т.д.). Причем, можно сказать, стандартной средой проектирования в России и во всем мире является AutoCad. Нет необходимости вырывать пользователя из привычной среды и заставлять его дублировать работу при создании БД оборудования. Необходимо лишь расширить его возможности. Разработка схемных решений должна приводить к незримому для пользователя процессу создания БД оборудования и ее динамической реструктуризации при изменении схем. Таким образом, оставляя AutoCad, как среду проектирования, мы дополнительно используем его как графический конструктор БД оборудования промышленного предприятия. Разработка управляющей оболочки на языке программирования Visual C++ 6.0, осуществляющей динамическую взаимосвязь AutoCad с внешними БД выпускаемого оборудования и с формируемой БД оборудования предприятия, а также подключаемой к ней расчетных модулей позволяет создать автоматизированное расчетное место проектировщика в составе разрабатываемой ИС предприятия.

Предполагаемые подходы к решению тесно связаны с поставленными задачами и сформулированными техническими требованиями к разрабатываемой ИС предприятия. Разработка управляющей оболочки выполняется на языке программирования Visual C++ 6.0. Интегрированная БД ИС предприятия разделена на четыре БД по их функциональному назначению (см. выше). Для работы с этими БД разрабатываются графические интуитивные интерфейсы, требующие минимального обучения. Функции графического конструктора БД оборудования предприятия возлагаются на САПР AutoCAD, работающей под управляющей оболочкой. Это решение принято в связи с тем, что БД оборудования является объектно-ориентированной, реляционной БД и формируется уже на стадии проекта предприятия или же при воссоздании его схемных решений на действующем предприятии.

Для создания БД персонала, складов, клиентов, поставщиков, а также исходные БД выпускаемого оборудования по отраслям, разрабатываются идентичные графические интерфейсы, позволяющие максимально абстрагировать пользователя от процесса работы с БД.

Модульность программного обеспечения, интегрируемого в состав ИС, позволяет автоматизировать весь круг задач на протяжении жизненного цикла предприятия:

- задачи автоматизированных расчетов по проектным подразделениям (в составе ИС позволяют создать АРМ проектировщика);
- задачи управления производством при его функционировании. Это большой круг разноплановых задач, решение которых осложняется вероятностными процессами;
- задачи телеметрии (контроль и управление технологическими режимами или отдельным оборудованием). Эти задачи также относятся к эксплуатационным, но вынесены в отдельную категорию в связи со спецификой решения этих задач в режиме RealTime и необходимостью разработки модульных устройств сопряжения для персональных компьютеров и драйверов для них.

Весь этот комплекс вопросов может быть решен лишь с использованием обобщающих методик для выполнения расчетов, основанных на унифицированных подходах к представлению объектов и четко сформулированных методов создания БД и организации запросов. Разработка этих методов является основной, наиважнейшей задачей, позволяющей в дальнейшем формировать ИС предприятий разнородных по своей структуре, масштабам и направлениям деятельности.

Разрабатываемые расчетные модули должны соответствовать всем требованиям, предъявляемым к программному обеспечению в составе ИС и обеспечивать гибкость в адаптации к нуждам конкретного предприятия, изменяющиеся настройки в соответствии с условиями рыночной экономики и изменениями проектных и эксплуатационных нормативов, а также генерацию форм отчетности и представления данных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенный выше материал позволяет сформулировать основные подходы к разработке ИС промышленных предприятий:

- разработка структуры универсального класса представления объектов (оборудование) позволяет реализовать унифицированные методы внутреннего и внешнего отображения объектов класса, а также методы организации запросов для обработки данных расчетными модулями;

- графическим конструктором для БД оборудования принята наиболее популярная САПР AutoCAD, работающая под управляющей оболочкой, написанной на языке Visual C++ 6.0.;
- использование AutoCAD и интегрируемые в ИС расчетные модули позволяют создать АРМ проектировщика и систему сопровождения жизненного цикла предприятия;
- разрабатываемое программное обеспечение для решения задач автоматизации расчетов при проектировании и эксплуатации и управленческих задач основывается на обобщенных методиках, позволяющих вносить пользователю изменения в расчетные алгоритмы и генерировать формы и отчеты.

Фоменко Олег Яковлевич – к.т.н., доц. каф. НГиИГ КубГТУ;

Николок Валерий Стефанович – к.т.н., доц., зав. каф. НГиИГ, КубГТУ;

Аулин Евгений Викторович – ассист. каф. НГиИГ, КубГТУ.

350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2, КубГТУ, каф. НГиИГ.

Тел. 55-10-45, добавочные: 3-15, 4-19.