

УДК 629.5.01

С.К. ЧЕРНОВ

ГП «Научно-производственный комплекс «Зоря»-«Машпроект», Украина

ИНФОРМАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ В ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ НАУКОЕМКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Проведен анализ основных проблем внедрения информационных технологий, возникающих при реализации организационных проектов по реструктуризации наукоемких предприятий. Указаны основные направления работы и приведена система, охватывающая все сферы деятельности научно-производственного комплекса по производству газотурбинной техники.

информационные технологии, разработка, внедрение, управление проектами, наукоемкое предприятие, автоматизированное проектирование, информационное пространство

Введение

Процесс вступления Украины в информационное общество характеризуется значительными темпами внедрения в хозяйственную практику компьютерной техники и современных информационных технологий. Информация и знания преобразовались в мощные ресурсы развития общества и государства [1]. Особую роль в этих процессах играют высокотехнологичные предприятия, выпускающие сложную наукоемкую продукцию.

Целью данной статьи является описание основных решений по созданию эффективной системы управления научно-производственным комплексом на основе информационных технологий и интеграции их с системой управления проектами.

Анализ последних исследований показал, что процессы информатизации на высокотехнологичных предприятиях, как правило, это бывшие предприятия ВПК, проходят по общим схемам с учетом специфики предприятий, их организационной структуры.

Ужесточение рыночной конкуренции предопределило ряд организационных изменений на предприятиях выпускающих наукоемкую продукцию. Одним из важнейших является объединение проектных бюро с серийными заводами. Такое слияние произошло на ОАО «Рыбинские моторы», ОАО

«Пермские моторы», ОАО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», на авиационном научно-техническом комплексе «АНТК им. Антонова» и на других аналогичных предприятиях с целью организации современного мобильного предприятия с полным циклом создания и производства конкурентоспособной наукоемкой продукции.

Объединение в газотурбинный комплекс научно-производственного предприятия (НПП) «Машпроект» и производственного объединения (ПО) «Зоря» серийного завода потребовало принятия оптимальных решений в области информационных технологий с учетом специфики составных частей объединения и принципов единого информационного пространства.

Необходимо отметить, что внедрение информационных технологий в «Машпроекте» и на заводе «Зоря» проводилось и до их слияния, однако, были серьезные расхождения в политике выбора систем управления. Компьютерные сети функционировали отдельно, специфика деятельности НПП и завода диктовали различные решения по выбору программных средств.

После объединения был сформулирован единый подход к внедрению информационных технологий, разработаны единые принципы автоматизации системы управления комплексом.

1. Общие принципы автоматизации управления комплексом

Под комплексной компьютеризацией комплекса подразумевается обеспечение всех процессов производственно-хозяйственной деятельности предприятия на базе сквозных информационных технологий, т.е. работа в конструкторов, технологов, работников планово-производственных, финансово-экономических и других служб предприятия в единой информационной среде. Основные направления компьютеризации комплекса следующие: внедрение CALS (Continuous Acquisition and Life-Cycle Support) технологий; внедрение корпоративной информационной системы (КИС) «Зоря»-«Машпроект»; внедрение САУ (системы автоматизированного управления) технологическим оборудованием [2].

Рассмотрим составляющие подсистемы, обеспечивающие решение поставленных задач.

1. Программно-техническое обеспечение предусматривает:

- 100% оснащение инженерно-технических работников и служащих компьютерной техникой, соответствующей сложности решаемых задач (нулевая очередь – 50%);
- подключение всех автоматизированных рабочих мест к компьютерной сети комплекса;
- организацию процесса разработки, согласования и рассылки основных видов документов из одного подразделения в другое через компьютерную сеть комплекса;
- формирование интегрированных корпоративных баз данных и баз знаний с избирательным доступом к информации санкционированным пользователям;
- предоставление права ввода и корректировки информации только автору информации, исключив дублирование и искажение исходной информации; обеспечение хранения версий, однозначной идентификации автора информации и даты ввода ее в систему;
- подключение необходимых пользователей к

сети INTERNET;

- применение INTERNET-технологий для взаимодействия с удаленными клиентами, сбора и обработки информации;

- подключение всех пользователей к внутренней почте комплекса;

- гарантирование защиты информации в системе от уничтожения, искажения и несанкционированного доступа.

2. Кадровое обеспечение должно решить:

- 100% поэтапное обучение работников предприятия, пользующихся КИС;

- постепенный переход на обязательное владение каждым специалистом предприятия компьютерной техникой;

- целенаправленное комплектование управления информационных технологий (УИТ) подготовленными специалистами (одновременно с процессом омоложения);

- регулярное повышение квалификации ключевых специалистов на специализированных курсах, участие в конференциях и семинарах.

На предприятии действует система непрерывного обучения персонала, которая решает не только задачу интеграции знаний, но и является одним из главных проводников технологий управления персоналом и информационного обеспечения сотрудников. Персонал важно учить приемам владения компьютерным оборудованием и программами, но еще важнее – стандартам предприятия, технологиям работы с информационными ресурсами предприятия. Никто извне не научит молодых специалистов правилам работы на предприятии, применению на практике возможностей, предоставляемых передовыми информационными технологиями.

3. Организационное обеспечение предусматривает подготовку и утверждение генеральным директором ежегодных квартальных планов по автоматизации каждого из направлений, указанных выше; формирование рабочих групп в подразделениях для проведения комплексной автоматизации; личную

ответственности руководителя за автоматизацию его подразделения после обеспечения его необходимыми программно-аппаратными средствами.

2. Внедрение CALS-технологий

CALS (Continuous Acquisition and Life-Cycle Support) – принятая в большинстве промышленно развитых стран концепция информационной поддержки жизненного цикла (ЖЦ) продукции.

Уже сегодня иностранные заказчики выдвигают требования, удовлетворение которых невозможно без внедрения CALS-технологий, в том числе, представление конструкторской и технологической документации в электронной форме; представление эксплуатационной и ремонтной документации в форме интерактивных электронных технических руководств, снабженных иллюстрированными электронными каталогами запасных частей и вспомогательных материалов и средствами дистанционного заказа запчастей и материалов; организация интегрированной логистической поддержки изделий на постпроизводственных стадиях их жизненного цикла; наличие и функционирование электронной системы каталогизации продукции.

Кроме того, чтобы высококвалифицированные инженерные кадры предприятия смогли максимально сократить сроки и стоимость подготовки производства к выпуску новой, востребованной рынком продукции, необходимо предоставить им высокоэффективные инструменты. Необходимость обработки больших объемов информации, используемой при проектировании и подготовке производства изделий, привела к пониманию необходимости перехода к ведению проектных работ в электронной форме. В связи с этим были созданы новые «безбумажные» информационные объекты, заменившие, например, традиционный комплект конструкторской документации. Появился новый объект проектирования – электронная модель изделия, в которую была интегрирована конструкторская, технологическая, производственная и управленческая информация. Электронная модель изделия стала сегодня не

только объектом проектирования (описывающим разрабатываемое изделие), но и объектом управления (описывающим процессы и исполнителей работ). Это привело к необходимости внедрения новых технологий, концепций и принципов проектирования промышленной продукции.

Революционность подхода состоит в том, что многие поколения конструкторов, технологов, производственников воспитаны на основе совершенно другой культуры, базирующейся на сотнях стандартов, детально регламентирующих ведение дел с использованием бумажной документации. В условиях применения CALS эта культура претерпела коренные изменения.

Для организации единого информационного пространства в CALS-технологиях предлагается применение интегрированной информационной модели изделия. Возникла потребность в единой, понятной для компьютеров форме представления информации об изделии, которая должна обеспечивать организацию информационного обмена между различными компьютерными системами. Основой такой формы представления является международный стандарт ISO 10303 Product data representation and exchange («Представление и обмен данными об изделии»). Неофициальное название стандарта – STEP; Standard for the Exchange of Product data (стандарт для обмена данными об изделии) [3].

CALS-технологии основываются на коллективном подходе к процессу проектирования. Обеспечение всему коллективу, работающему над проектом, возможности эффективной совместной работы значительно сокращает время выхода новых изделий на рынок, значительно сокращает количество ошибок за счет моделирования. Устранение выявленной в ходе процесса проектирования проблемы стоит в 10-100 раз меньше, чем устранение той же проблемы на этапе производства.

Учитывая финансовые ограничения, был принят следующий порядок внедрения новых технологий:

В первую очередь, перевод на новые методы наиболее ответственных, дорогостоящих и длитель-

ных процессов. К ним можно отнести работы со сложно профильными деталями и оснасткой, литейными и штамповочными процессами, сложными корпусными деталями, компоновки сложных узлов. При этом по каждому направлению были назначены ответственные за внедрение лица из сотрудников заинтересованных подразделений (в дальнейшем вокруг них должны образоваться творческие бригады с оформлением технических заданий, в которых необходимо формулировать цели и сроки внедрения новых технологий проектирования). Первые результаты показали высокую эффективность такого вложения средств.

Лицензии на конструкторско-технологические системы автоматизированного проектирования (САПР) решено приобретать по схеме: бесплатная поставка тестовой версии (3 – 6 месяцев), обучение и получение практической отдачи (экономический эффект от внедрения), и только затем покупка лицензии.

Известно, что лишь 15 – 20% задач проектирования требуют использования при проектировании систем «тяжелого класса», а все остальное успешно решается с помощью «легких» и «средних» САПР, принято решение определить возможную сферу применения систем, базирующихся на общем геометрическом ядре (PARASOLID), учитывая обязательное сочетание с системой UNIGRAPHICS («Единая графическая система»).

Нами предложена схема автоматизированного проектирования с применением следующих САПР:

- UNIGRAPHICS – для сложных 3D – построений, для сложных сборок;
- SOLID WORKS – для средней сложности 3D – деталей, получение 2D – видов и сечений, трансляция в AutoCAD для оформления чертежей;
- КОМПАС – для средней сложности 3D – деталей, получение 2D – видов и сечений, оформление чертежей, для сборок средней сложности;
- использование специализированных программных средств моделирования различных процессов газодинамики, прочностных расчетов и т.п.

3. Внедрение корпоративной информационной системы (КИС) «Зоря»-«Машпроект»

Автоматизированная система управления, созданная на предприятии за 35-летний период, в основном выполняет функции автоматизации рутинных трудоемких вычислительных и информационных процессов, но она перестала удовлетворять требованиям, которые предъявляют современные бизнес системы. Дело не в качестве программирования или в мощности вычислительной техники. Основная причина – это изменение точки зрения на основные функции автоматизированных систем. Локальные системы автоматизации настолько тесно связаны с процессами материального производства, что их сбой может повлечь за собой ощутимые убытки. Рано или поздно становится очевидным предел их возможностей и необходимость организации обмена информацией между узкоспециализированными приложениями. Иначе говоря, назрел переход от контроля отдельных операций к полному управлению бизнес-процессами.

Таким образом, главными причинами перестройки существующей автоматизированной системы управления (АСУ) явились следующие: недостаточная интегрированность выполняемых функций; необходимость создания единого информационного пространства; обеспечение обработки информации в реальном режиме времени [4].

Для решения этих проблем необходимо функционирование в комплексе системы класса ERP (Enterprise Resource Planning – «Планирование ресурсов предприятия»), предназначенной для управления финансовой и хозяйственной деятельностью предприятия. Это «верхний уровень» в иерархии систем управления предприятием, затрагивающий ключевые аспекты его производственной и коммерческой деятельности, такие, как производство, планирование, финансы и бухгалтерия, материально-техническое снабжение и управление кадрами, сбыт, управление запасами, ведение заказов на изготовление

продукции и предоставление услуг. В основе ERP лежит принцип создания единого хранилища данных, содержащего всю деловую информацию, накопленную организацией в процессе ведения деловых операций, включая финансовую информацию, данные, связанные с производством, управлением персоналом, или любые другие сведения.

В 2001 году в ПО «Зоря» были начаты работы по созданию ERP – системы на базе отечественной системы IT-Предприятие (разработчик – НПП «Инфор-

мационные технологии», Киев). Весь процесс внедрения был разбит на 4 очереди.

Такое распределение отражает технологическую последовательность внедрения системы: в первую очередь внедряются наиболее трудоемкие учетные модули и модули технической подготовки производства, за ними внедряются модули планирования.

Работы по внедрению системы разбиты на следующие этапы, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Этапы создания КИС

№ п/п	Наименование этапа	Состав работ этапа	Исполнитель
1.	Обследование	Проведение обследования предприятия по подсистемам	Разработчик совместно с УИТ
2.	Поставка ПО	Установка программного обеспечения на сервере предприятия. Передача документации	Разработчик
3.	Пусконаладочные работы	Настройка функционирования программных модулей на контрольных примерах, соответствующих специфике предприятия. Обучение работников УИТ и ответственных исполнителей задействованных подразделений	Разработчик, УИТ, ответственные исполнители подразделений
4.	Опытная эксплуатация	Конвертация ранее созданных баз данных в КИС. Выполнение действий пользователями в составе КИС с проверкой полученных результатов ручной или ранее функционирующей системой обработки информации. Подготовка необходимых инструктивных и распорядительных документов. Обучение пользователей	УИТ, пользователи подразделений
5.	Ограниченная промышленная эксплуатация	Работа отдельных групп пользователей в КИС. Доработка и утверждение инструктивных и распорядительных документов. Допускается частичная обработка информации группами пользователей не в КИС	Пользователи подразделений, УИТ
6.	Промышленная эксплуатация в полном объеме	Работа всех групп пользователей в реальном режиме времени только в КИС	Пользователи КИС

В процессе внедрения системы «IT-Предприятие» произошло слияние двух предприятий ПО «Зоря» и НПП «Машпроект» в единый комплекс. При этом модули системы, внедренные в ПО «Зоря», были запущены на НПП «Машпроект» в течение 1 – 2 месяцев. Сегодня пользователями системы являются более 800 человек (из них 300 – пользователи ЦНИИОКР, бывшего НПП «Машпроект»). Промышленная эксплуатация в полном объеме по всем задачам потребует около 2 тыс. автоматизированных мест (с учетом потребности в вычислительной технике конструкторов и технологов), связанных в единую сеть.

4. Система управления проектами

Большинство украинских организаций и предприятий в настоящее время имеют функциональную структуру управления. По оценке западных экспертов [5] организация функционального управления на современных украинских предприятиях далека от совершенства.

Для совершенствования управления комплексом «Зоря»-«Машпроект» была внедрена система управления проектами (СУП) [6, 7].

Необходимо подчеркнуть, что СУП не замыкается в рамках только информационных технологий. Более того, опираясь на собственный опыт, мы мо-

жем утверждать, что чаще всего осознание потребности в управлении проектами лежит как раз не в области информационных технологий.

Разумеется, реализация крупных проектов невозможна без применения СУП соответствующих информационных технологий. Базовыми элементами в них выступают пакеты прикладных программ. Наиболее широко представлены пакеты календарно-ресурсного планирования (Microsoft Project, Primavera Planner; Open Plan Professional, Spider Project и др.). Однако сам по себе такой пакет позволяет лишь автоматизировать ту или иную функцию управления в проекте (менеджер, администратор, эксперт по рискам и т.д.).

Заключение

Информационные технологии, применяемые в СУП, поддерживают не только отдельные функции, но и сквозные процессы управления проектами. Такой подход требует погружения в контекст процессов управления, и поддерживающих их информационных технологий. С учетом применяемых в КИС «Зоря»-«Машпроект» решений на продуктах Microsoft (SQL Server 2003, офисный пакет, Server 2003, Windows 2000, XP, Outlook, Express и др.) на наш взгляд для научно-производственного комплекса было целесообразным остановиться на пакете Microsoft Project.

Когда мы говорим об интегрированной СУП, мы стоим на позиции менеджера проекта, который рассматривает все информационное и инструментальное поле компании с точки зрения проекта. На самом деле правильнее говорить об интегрированной информационной системе предприятия и о СУП как ее составной части. С учетом этого, например, с точки зрения руководства компании, СУП является одним из источников информации, используемой для анализа и принятия решений.

В организационной области интеграционный подход выражается в необходимости формирования управленческих структур, находящихся над штатным расписанием (руководящий комитет, группа

управления, рабочая группа), и организационно-распорядительных документов, описывающих сквозные процессы, затрагивающие не только персонал проекта, но и постоянные структурные подразделения предприятия (ресурсные подразделения, финансовую службу, службу логистики, службу безопасности и т.д.).

Выработка единых принципов внедрения информационных технологий и системы управления проектами в комплексе позволит значительно повысить эффективность работы научно-производственного комплекса «Зоря»-«Машпроект» на всех этапах жизненного цикла изделий.

Литература

1. Сидорова А.В., Гонта О.Ш. Організаційно-економічний підхід до визначення потужності інформаційних потоків в умовах переходу до постіндустриального суспільства // Економіка проблеми теорії та практики. – 2004. – Вип. 189. – С. 223-229.
2. Колчин А.Ф., Овсянников М.В., Стрекалов А.Ф., Сумароков С.В. Управление жизненным циклом продукции. – М.: Анахарсис, 2002. – 336 с.
3. Ципес Г. Система управления проектами: интеграционный подход // Директор ИС. – 2006. – № 12. – С. 101-108.
4. Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению изменениями // Management.Com.Ua. – 2006. – С. 35-41.
5. Бунцев С.Д. Словник-довідник з питань управління проектами /– К.: Ділова Україна. – 2001. – 620 с.
6. НТС Судовое и энергетическое газотурбиностроение. Т. 2. Производство, организация и технология НПКГ. – «Зоря»-«Машпроект», 2004. – 220 с.
7. Полковников А.В., Дубовик М.Ф. Внедрение корпоративной системы управления проектами: риск, факторы успеха, выбор стратегии // Управление проектами и программами. – 2006. – № 1. – С. 18-25.

Поступила в редакцию 9.06.2006

Рецензент: д-р техн. наук, проф. А.Я. Казарезов, Национальный университет кораблестроения им. адм. Макарова, Николаев.