

## **ИНТЕГРАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДОЙ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Болотов М.Ю., Горобец И.А., Спивак Д.В., Худолеев В.П., Глазунов  
В.В., Лысенко О.Н., Михненко А.С., Голубов Н.В.

*(ГК АСКОН, Санкт-Петербург, Россия; ДонНТУ, Донецк; ПАО «Енакиевский  
металлургический завод», Енакиево; ПАО «Авдеевский коксохимический завод»,  
Авдеевка; ООО АСКОН-КР, Киев, Украина)*

*Integration of information technology will create a single set of e-business model and  
take into account the life cycle of the product. Storage and management of engineering  
data to enhance the efficiency of the enterprise. We consider the effective storage and  
management of engineering data.*

Завершение XX века характеризовалось широкой компьютеризацией всех видов деятельности человечества: от традиционных интеллектуальных задач научного характера до автоматизации производственной, торговой, коммерческой, банковской и других видов деятельности. В современных условиях рыночной экономики конкурентную борьбу успешно выдерживают только те предприятия, которые успешно применяют в своей деятельности современные информационные технологии (ИТ).

Опыт, накопленный в процессе внедрения разнообразных автономных информационных систем, позволил осознать необходимость интеграции различных ИТ в единый комплекс, базирующейся на создании в рамках предприятия или группы предприятий интегрированной информационной среды (ИИС), поддерживающей все этапы жизненного цикла (ЖЦ) выпускаемой продукции. Благодаря этому, в конце XX века появилась идеология современного ведения бизнеса - CALS-технологии (*Continuous Acquisition and Lifecycle Support*), ставшая общепринятой в большинстве стран мира [1].

В ИИС информация создается, преобразуется, хранится и передается от одного участника ЖЦ к другому при помощи прикладных программных средств, к которым относятся системы CAD / CAE /CAM, PDM, MRP/ERP, SCM и др.

Инженерные данные были и остаются важнейшей составляющей любого производственного предприятия. Именно они являются источником информации об изготовлении, эксплуатации и сервисном обслуживании продукции, которую предприятие производит или ремонтирует. Инженерные данные, составляют наиболее наукоемкую и стратегически важную для предприятия информацию. Использование в ИТ-инфраструктуре предприятия систем управления инженерными

данными (PDM) не только повышает общую эффективность производственного процесса, но и существенно снижает риски предприятия. Современные системы управления инженерными данными позволяют практически полностью исключить ошибки при планировании производства и дают возможность эффективно организовать производство новой продукции, сокращая издержки изготовления существующей до минимума.

Технологии PLM являются основой, интегрирующей информационное пространство, в котором функционируют САПР, ERP, PDM, SCM, CRM и другие автоматизированные системы предприятия [2]. PLM является самой длительной по продолжительности реализации жизненного цикла изделия, а следовательно, одним из важных мест формирования бесперебойной работы большинства систем CALS. В связи с этим при внедрении и отладке современного бизнес-процесса предприятия необходимо особое внимание уделить выбору PLM, правильной настройке его работы, обучению работе в системе инженерно-технического персонала предприятия. При экспертной оценке множества современных PLM/ PDM систем, рассмотрим разработку ЛОЦМАН компании АСКОН (Россия).

Необходимо отметить, что при внедрении подобных систем очень важным фактором выбора является не только функционал PLM/ PDM систем, но и наличие «сильной» и опытной команды внедрения, в задачи которой входило бы не только поставка решений, обучение персонала и внедрение системы, но и дальнейшее ее сопровождение и техническая поддержка. Рассмотрим конфигурацию системы ЛОЦМАН:ПГС, которая реализует автоматизацию следующих задач [3]:

- Организацию коллективной работы над проектом с использованием различных систем автоматизированного проектирования;
- Выдачу и контроль исполнения заданий между участниками проектирования;
- Автоматизированное формирование электронной структуры проекта;
- Автоматизированное создание, согласование и утверждение электронных документов с использованием электронной цифровой подписи и аннотирования;
- Внутренние средства коммуникаций между участниками проектов;
- Централизованное электронное хранилище проектной документации;
- Автоматизированное формирование электронной документации по проекту для выдачи заказчику;
- Автоматизированное формирование отчетов;
- Централизованное хранение всех файлов и документов по проектам организации;

- Планирование работы сотрудников подразделения;
- Распределенную работу с территориально удаленными подразделениями.

Быстрый доступ к данным в ЛОЦМАН:ПГС осуществляется через *Панель файлов*, которая содержит необходимую информацию для проектировщика: сопроводительную документацию к проекту, структуру текущего проекта, разработанные файлы и другие данные. Панель позволяет отслеживать и контролировать изменения файлов, показывает в графическом режиме историю файла. Функционал системы ЛОЦМАН:ПГС позволяет создавать версию хранимых файлов. Существует возможность возврата к любому состоянию файла, а так же просмотр истории изменения проектных данных в графическом режиме. Помимо этого поддерживается версия электронных документов-подлинников.

Неотъемлемым параметром системы ЛОЦМАН:ПГС, является централизованное хранение всех файлов и документов по проектам, возврата к любому состоянию. Характерной особенностью системы является связь электронных подлинников файлов с исходными документами. Проектировщик, при использовании системы, оперирует обычными (для операционной системы Windows) приемами работы с файлами, которые хранятся в базе данных. К каждому файлу определены соответствующие права доступа, что позволяет реализовать принципы защиты технической информации предприятия.

Электронное хранилище ЛОЦМАН:ПГС опирается на стандарт, описывающий работу с документами фиксированной разметки Open XML Paper Specification. Именно этот стандарт лег в основу методики работы с электронными оригиналами и подлинниками архива. Структура проекта в системе формируется в процессе публикации чертежей в документ фиксированной разметки (XPS) в соответствии с ГОСТ 21.1001-2009.

Таким образом, с внедрением ЛОЦМАН:ПГС в проектных подразделениях предприятий уйдет в прошлое бумажный архив и инженерно-технический персонал получит возможность использовать все преимущества электронного хранилища документов [4]. При помощи Конфигуратора можно создать любую структуру хранилища данных (архива), с разграничением прав доступа без применения средств программирования.

Удобной и наглядной реализацией в ЛОЦМАН:ПГС является электронное согласование документов. Ставится не просто электронная подпись, а обязательно указывается роль: кто разработал, кто проверил, кто осуществил нормоконтроль, кто утвердил. Здесь же имеется встроенный механизм аннотирования документа, позволяющий на этапе согласования внести письменные замечания к проекту, с автоматическим

формированием журнала замечаний по документу и с возможностью навигации по замечаниям от журнала.

Удобством системы ЛОЦМАН:ПГС является и инструмент формирования пакета документов. Он представляет собой интерактивную оболочку для работы с электронными подлинниками с записью на носители. С помощью команды «*Сохранить проект на диск*» вся подготовка выполнится автоматически. Причем заказчик получит не россыпь файлов, а удобный навигатор для просмотра проекта в браузере. Интерактивная оболочка позволяет просматривать электронные оригиналы файлов средствами Windows. При этом документы представлены в формате стандарта Open XML Paper Specification, что позволяет сохранить интеллектуальную собственность векторного чертежа в стенах организации.

Положительный эффект от использования системы ЛОЦМАН:ПГС получают как сами проектировщики, так и руководители проектных подразделений предприятия [4]. Система обеспечивает полноценную коллективную работу над проектом с поддержкой технологии сквозного проектирования, позволяет реализовать электронный архив технической документации, эффективное управление процессом проектирования и имеет достаточную защиту информации как интеллектуальной собственности предприятия. Механизм коллективной работы над проектами и функционал модуля планирования позволяют проводить анализ зависимостей проектов и создавать в рамках системы отчеты на основе информации, внесенной в атрибуты объектов и документов. ЛОЦМАН:ПГС имеет встроенный функционал сравнения электронных документов и выявления различий между ними с отображением возможных коллизий в графическом представлении.

Для поиска объектов, соответствующих заданным условиям, используется встроенный инструмент поиска. Поиск может вестись как среди всех объектов базы данных, так и внутри объекта или набора объектов – контекста. Отбор объектов может осуществляться как по отдельному параметру, так и по сочетанию параметров. Параметрами контекстного поиска могут быть: значение ключевого атрибута; номер версии; состояние; тип объектов; тип документов; значения атрибутов; файлы.

Полнотекстовый поиск по документам системы осуществляется плагином использующим API внешнего инструмента поиска IBM® OmniFind Yahoo! Edition. Данная система индексирует указанные в настройках файловые ресурсы, предоставляя сотрудникам надежный и быстрый механизм поиска по всем популярным форматам текстовых файлов.

В состав системы входит "Модуль планирования и управления проектными работами", предназначенный для обеспечения поддержки принятия решений в задачах планирования и управления проектными работами в проектных организациях, а также проектно-конструкторских подразделениях производственных предприятий.

Функционала модуля включает в себя:

- Определение структуры WBS (структура декомпозиции работ).
  - Планирование содержания работ проекта и построение WBS.
- Сетевой анализ.
  - Определение последовательности работ и построение сетевого графика.
- Календарное планирование.
  - Построение диаграммы Ганта.
  - Определение потребности в ресурсах и составление ресурсного плана проекта.
  - Расчет затрат и трудозатрат по проекту.
- Интеграция.
  - Механизм прямой интеграции с MSProject.
  - Чтение и запись в формате xml (схема MSProject).

Система предусматривает сохранение и дальнейшее применение шаблонов для крупных блоков бизнес-процессов:

- ✓ Разработка план графика;
- ✓ Согласование и утверждение документации.

Внедрение системы ЛОЦМАН:ПГС позволит не только сэкономить время на согласования проектов как среди служб предприятия, так и с потребителями – территориально удаленными площадками предприятия, но и реализовать на новом техническом уровне управляемость процессом проектирования, повысить качество работ в заданные сроки подготовки проектов. Имеется возможность обращаться к базе данных ЛОЦМАН:ПГС по Web соединению. Система предусматривает три вида подключения к системе:

- вход под доменной учетной записью (Active Directory), если пользователь подключен в ЛВС или через VPN;
- через Socket – соединение (под учетной записью SQL);
- через web – соединение (сеть Интернет);

Также есть возможность разворачивания системы в двух вариантах:- центральная БД (все пользователи удаленных подразделений подключаются напрямую), распределенные БД – у каждого удаленного

подразделения своя база. При этом производится синхронизация данных с центральной БД, которая находится в ЦОД корпорации.

Функциональность системы позволяет обеспечить реализацию двусторонней интеграции с системами SAP и 1С, включающую в себя обмен и актуализацию данных по планируемым и фактическим затратам.

Таким образом, внедрение системы ЛОЦМАН:ПГС в проектных подразделениях позволит повысить производительность труда персонала, проводить на качественно новом уровне планирование и управление проектами и работой технических служб, вести электронный архив и электронный документооборот технической, нормативной и организационно-распорядительной документации, реализовать концепцию интеграции информационной среды в контексте внедрения современной стратегии ведения бизнес-процессов предприятий на основе CALS-технологий.

*Список литературы:*

1. Информационно-вычислительные системы в машиностроении CALS – технологии/ Ю.М.Соломенцев, В.Г.Митрофанов, В.В.Павлов, А.В.Рыбаков – М.: Наука, 2003, 293 с.
2. Григоров, А.В., Горобец И.А., Лысенко О.Н., Голубов Н.В. Интеграция информационной среды и управление проектными данными предприятий/Известия ТТИ ЮФУ-ДонНТУ. Материалы тринадцатого международного научно-практического семинара «Практика и перспективы развития партнерства в сфере высшей школы» В 3-х кн. – Таганрог. Изд-во ТТИ ЮФУ. Кн.3.2012, №12, С.72-80.
3. Д. Поскребышев. ЛОЦМАН:ПГС: новые принципы и технологии инженерного документооборота / САПР и графика- М.: 2010, № 10, С.8-10.
4. Григоров А.В., Савченко Д.Н., Бороздов А.В., Горобец И.А., Лысенко О.Н. Использование платформы программных средств АСКОН для автоматизации технической подготовки производства /Современные проблемы техносферы и подготовки инженерных кадров // Сборник трудов 3 международного научно-методического семинара в г.Табарка с 06 по 15 октября. - Донецк: ДонНТУ, 2011. С.100 – 105.