

УДК 005.311.2:004.94

*П. Н. Павленко, В. Ю. Кудряков, В. В. Трейтяк*

## ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

*Представлены результаты разработки и внедрения интегрированной автоматизированной системы технологической подготовки производства, которая автоматизирует функции проектирования, управления и планирования. Описаны основные возможности и преимущества этой системы.*

### Введение

В технической подготовке производства современных промышленных предприятий активно используются компьютерные CAD/CAM/CAE и PDM-системы. Однако, процессы технической подготовки настолько разноплановы, слабо формализованы, что, не смотря на обилие компьютерных систем, пока еще не создана интегрированная автоматизированная система технической подготовки производства (АСТПП), автоматизирующая функции проектирования, управления и планирования.

### Постановка задачи

Создание АСТПП на базе современных CALS и PLM-технологий актуально для большинства как украинских, так и российских предприятий. Система должна использовать локальные CAD/CAM/CAE-системы для решения конструкторских и технологических задач и базироваться на инструментальных возможностях универсальной PDM-системы. При этом должны решаться как глобальные задачи предприятия - создание интегрированной информационной среды для всех этапов жизненного цикла изделий, интеграция всех автоматизированных систем промышленного назначения, так и локальные задачи технологической подготовки производства - планирование, проектирование и управление.

### Результаты исследований

В настоящее время российские разработчики комплексных систем Компас, Тефлекс и Адем делают попытки создания АСТПП. Однако, в силу специфики условий разработки они создают системы привязанные к ранее созданным этими коллективами CAD/CAM системам. Такой подход не может обеспечить решение вышеназванных задач предприятий. Проектные решения разработчиков ERP-систем, к сожалению, также направлены на специализированные задачи, связанные с функционированием базовой системы. В зарубежных системах типа SAP R3, BAAN и др., к сожалению, не рассматриваются процессы технологической подготовки производства, характерные и типовые для

промышленных предприятий постсоветского пространства.

Инженерным центром Национального авиационного университета с 1998 года выполняются научные и проектные работы по внедрению CALS-технологий, интеграции автоматизированных систем и созданию на этой базе единого информационной среды для всех инженерно-технических служб конкретных промышленных предприятий. В качестве базового инструментария была взята PDM-система SmarTeam (разработчик Dassault Systemes, Франция). Единая информационная среда представляет собой общую базу данных, что используется как специалистами предприятия и его филиалов, так и поставщиками, подрядчиками и заказчиками, независимо от их географического расположения. Базовые возможности PDM-системы SmarTeam - полное управление структурой изделия, управление документооборотом, управление бизнес-процессами предприятия, контроль над ходом выполнения работ, интеграция с CAD/CAM и ERP-системами, организация и управление электронными архивами.

Удобные способы создания структуры баз данных и экранных форм представления информации без использования языков программирования позволяют легко адаптировать систему к специфическим условиям промышленных предприятий. Создание новых или включение в систему ранее созданных программ реализуется с помощью стандартных API интерфейсов.

Разработанная автоматизированная система технологической подготовки производства обеспечивает формирование интегрированной информационной среды предприятия, в котором решают задачи подготовки производства все специалисты, причастные к данным об изделии на всех этапах жизненного цикла изделия [1, 2].

АСТПП автоматизирует процесс работы специалистов, которые создают и работают с конструкторско-технологической информацией. Система может эксплуатироваться такими специалистами:

- руководителями структурных подразделений;
- конструкторами;

- сотрудниками отдела стандартизации;
- технологами-проектировщиками технологических процессов;
- технологами для разработки норм использования материалов и норм трудовых затрат;
- диспетчерами участков и цехов;
- сотрудниками служб маркетинга;
- операторами электронного архива.

Основные функциональные возможности системы:

- управление организационной структурой предприятия;
- разработка плановых заданий и диспетчеризация работ над проектами;
- управление конструкторскими проектами;
- управление конструкторской документацией в процессе проектирования, в том числе с использованием САД-систем;
- ведение базы данных материалов, стандартных, покупных и других изделий на проекты;
- ведение стандартов и нормативно-технической документации в электронном виде;
- «розузлирование» изделий;
- проектирование заготовок и ведение норм затрат материалов с учетом специфицированных норм;
- разработка «расцеховок»;
- разработка технологических процессов с автоматическим наследованием всей информации, введенной во время проектирования изделия;
- ведение «сквозных» и типовых технологических процессов;
- автоматическое формирование технологической документации;
- автоматическое формирование карт заказов оснастки и портфеля заказов для конструкторского бюро оснастки;
- проектирование карт эскизов с использованием САД-систем, в том числе с использованием 3D-моделей и чертежей, созданных конструктором;
- создание и ведение баз данных технологического назначения (оборудование, инструмент и т.д.);
- создание и ведение баз данных нормативно-технологической документации, в том числе инструкций, типовых операций и т.д.;
- интеграция данных с ERP-системами;
- диспетчеризация работ, планов и управления загрузкой оборудования;
- ведение электронных архивов и архивов твердых копий конструкторской документации и технологической документации.

АСТПП дает возможность решать такие задачи управления технологической подготовкой производства [3,4]:

- управление процессом технологического проектирования;
- управление конструкторскими и технологическими проектами и проектными процедурами;
- управление плановыми и диспетчерскими ра-

ботами;

- управление правом доступа к базам данных интегрированной информационной среды АСТПП;
- управление распределенным функционированием АСТПП расширенных производств;
- управление потоками заданий специалистов и загрузкой оборудования расширенных производств;
- управление процессами изменений в документации в реальном времени и т.д.

При выполнении работ по поставке разработок специалистов Инженерного центра Национального авиационного университета сначала проводят анализ и исследования методов и способов автоматизации функций проектирования, планирования и управления в условиях конкретного предприятия. С помощью методологий функционального моделирования IDEF0 и IDEF3, унифицированного языка визуального моделирования UML, а также интегрированного программного пакета BPW in 4.0 и ARIS осуществляется структурно-системный анализ функционирования предприятия, что позволяет смоделировать взаимодействие ресурсов и процессов реального предприятия.

#### Выводы

Представленная система прошла промышленную апробацию на ряде украинских и российских предприятиях. По отдельным ее программным модулям выполняются доработки и модификации под специфические требования и условия предприятий. В целом, система решает задачу комплексной автоматизации технологической подготовки производства в единой информационной среде, обеспечивая автоматизацию рабочих мест большинства инженерно-технических специалистов и руководителей структурных подразделений предприятий.

#### Перечень ссылок

1. Павленко П.Н. Автоматизовані системи технологічної підготовки розширених виробництв. Методи побудови та управління: Монографія. - К.: Книжкове видавництво НАУ, 2005. - 280 с.
2. Бабак В.П., Павленко П.Н. Методика створення розширених промислових виробництв // Технологіческие системы. - 2005. - №2. - С. 42-51.
3. Павленко П.Н. Оптимальне управління в інформаційному середовищі автоматизованих систем // Вісник НАУ. - 2005. - №4. - С. 27-29.
4. Павленко П.Н. Опыт использования многоагентных технологий в автоматизированных системах производственного назначения // Електроніка та системи управління. - 2006. - № 1(7). - С. 164-168.

*Поступила в редакцию 8.06.2007*

*Представлено результати розробки та впровадження інтегрованої автоматизованої системи технологічної підготовки виробництва, яка автоматизує функції проектування, управління і планування. Описано основні можливості та переваги цієї системи.*

*Results of development and introduction of the integrated automated system of technological preparation of manufacture which automates functions of designing, managements and planning are presented. The basic opportunities and advantages of this system are described.*