

УДК 658.52.011.56

В.П. Бабак, П.Н. Павленко, С.И. Пикула

КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

Предложена схема комплексной автоматизации технической подготовки производства.

Использование интегрированных CAD/CAM/CAE систем обеспечило эволюционный прорыв новых информационных технологий в мировой промышленной практике. Однако на данном этапе развития производства уже недостаточно просто автоматизировать отдельные рабочие места, время требует комплексной сквозной автоматизации всего процесса производства, начиная от идеи создания изделия до его промышленного изготовления и реализации.

Предлагается схема комплексной автоматизации технической подготовки производства, основанная на единой системе управления.

Комплексная система управления технической подготовкой производства (ТПП) состоит из таких основных компонентов:

система управления конструкторскими и технологическими подразделениями SmartTeam - MPDM (Manufacturing Product Data Manager);

система проектирования конструкторской документации (CAD-система) Cimatron^{it} с приложениями;

система проектирования технологических процессов;

программный модуль формирования маршрутно-материальных ведомостей;

система проектирования управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением - ЧПУ (CAM - система) Cimatron^{it};

инженерный комплекс для вывода технической документации;

СУБД ORACLE WORK SERVER 2000 (InterBase, MS SQL, Access).

Manufacturing Product Data Management обеспечивает:

управление процессами конструкторского и технологического проектирования с ведением журналов учета документации («деревьев» проектов), контролем состояния разрабатываемых документов и т. д.;

ведение информации технической подготовки производства;

ведение баз данных геометрических моделей, стандартных изделий, материалов, оборудования, инструментов и т. д.;

формирование технологических процессов изготовления изделий;

ведение документооборота конструкторско-технологических подразделений с отслеживанием иерархических и логических связей между документами.

CAD - система Cimatron[®] обеспечивает:

создание поверхностных, каркасных, твердотельных и «гибридных» моделей деталей и сборочных единиц, в том числе параметризованных;

автоматическое проектирование изделий на плоскость чертежа;

автоматическое формирование состава изделий;

вывод чертежей и спецификаций в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

Система проектирования технологических процессов обеспечивает:

проектирование технологических процессов маршрутного, маршрутно-операционного и операционного описания;

классификацию деталей;

ведение баз технологических данных;

проектирование операционных эскизов (через CAD-систему Cimatron[®]);

вывод документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСТД.

Модуль формирования маршрутно-материальных ведомостей обеспечивает:

автоматическое «разузлование» изделий;

автоматизированное формирование маршрутов изготовления изделий по цехам;

ведение базы данных материалов;

ввод норм расхода материалов;

вывод документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

Система проектирования управляющих программ для оборудования с ЧПУ (CAM-система Cimatron[®]) обеспечивает:

проектирование управляющих программ (УП) для фрезерной (до 5D), токарной и электроэрозионной обработок, сверления и резки листового проката;

использование конструкторских моделей деталей для проектирования УП;

задание режимов обработки и использование типовых режимов;

генерацию постпроцессоров;

вывод УП и прямую передачу ее к станку (без перфоленты).

Инженерные комплексы вывода технической документации обеспечивают вывод документации, созданной в автоматизированных системах проектирования, и ввод в электронный архив документации, разработанной на бумаге вручную.

Основой информационного обеспечения системы управления производства является информация конструкторско-технологической подготовки производства. Поэтому в качестве первого этапа внедрения комплексной системы управления ТПП рекомендуется автоматизировать работу конструкторов и технологов, то есть отделы главного конструктора (ОГК) и технолога (ОГТ).

Модули системы, внедряемые на первом этапе, обеспечивают решение следующих задач:

автоматизированное проектирование конструкторской текстовой и графической документации в соответствии с требованиями ЕСКД;

автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления изделий в соответствии с требованиями ЕСТД;

автоматизированное проектирование документации, содержащей нормы расхода материалов и расцеховку в соответствии с требованиями ЕСТД.

Высокая эффективность работы системы управления подготовкой производства обеспечивается использованием единой центральной базы данных и единой формы предоставления данных, обеспечивая тем самым последовательность их возникновения и взаимосвязь [3].

Формируемая на этапе конструкторского проектирования трехмерная геометрическая модель служит ядром интегрированной информационной модели проектируемого объекта. На последующих этапах подготовки производства она обрастает конструкторско-технологической, инженерно-расчетной, планово-экономической и производственной информацией, превращаясь в конце жизненного цикла проектируемого объекта в полную интегрированную модель объекта, рационально представленную в централизованной базе данных в виде соответствующих конструкторских, технологических, инженерных, планово-экономических, производственных моделей, которые могут быть, как в графическом виде двух-, трех-, n-мерные геометрические модели, так и в текстовом, в виде соответствующих требованиям стандартов.

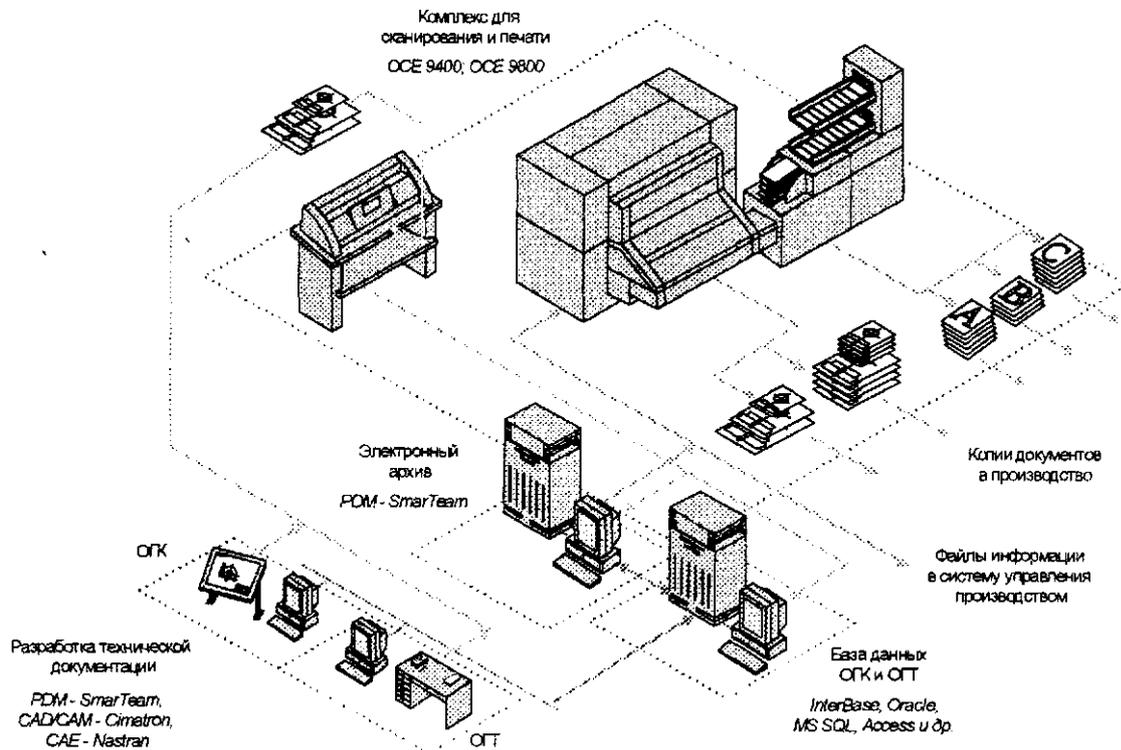
Рационально организованные информационные потоки обеспечивают принятие решений на основе анализа возможных вариантов с «цифрами в руках».

Система управления подготовкой производства поддерживает информацию по всей цепочке логических связей, отражающих как организационную структуру предприятия, так и состав решаемых задач управления производством. Отпадает необходимость повторять действия, что освобождает ресурсы, которые могут быть максимально использованы в организации управления. Система имеет модульную структуру, может настраиваться и расширяться в соответствии со структурой и планом развития предприятия и финансовыми возможностями.

Система управления подготовкой производства является системой коллективного пользования. Все рабочие места оснащены программным обеспечением MPDM, являющимся интерфейсом, с помощью которого пользователи могут вводить информацию в базу данных и обращаться к любым документам проектов, к любым данным об изделиях, а также входить в используемые системы автоматизированного проектирования. На рабочих местах конструкторов и технологов, кроме того, установлены соответственно CAD или CAD/CAM системы Cimatron, а также другие автоматизированные системы. Сотрудники, не использующие автоматизированные рабочие места, включаются в MPDM через автоматизированные рабочие места своих руководителей. На сервере созданы базы данных текстовой учетной и справочной информации по схеме клиент-сервер и базы графической информации по схеме файл-сервер. Каждый сеанс работы всех участников проекта начинается и заканчивается в MPDM.

Рабочие места руководителей подразделений, конструкторов изделий, технологов, конструкторов оснастки оборудованы персональными компьютерами, объединенными в единую вычислительную сеть по схеме клиент-сервер, которая обеспечивает каждому сотруднику доступ и возможность использовать в своей работе информацию, созданную его коллегами, т.е. полностью поддерживается и реализуется принцип параллельного проектирования. Типовая схема технических средств и информационных потоков системы управления ТПП представлена на рисунке.

Система управления ТПП интегрируются с другими автоматизированными системами, которые решают специфические проблемы предприятия, в результате чего старые решения находят новую жизнь без потери накопленного опыта.



Типовая схема технических средств и основных информационных потоков системы управления ТПП.

Предлагаемый состав системы управления ТПП обеспечивает:

- во-первых, повышение эффективности и качества работ конструкторов и технологов с одновременной передачей конструкторско-технологической информации в базу данных для последующего использования;
- во-вторых, дает законченный результат конструкторских и технологических работ в виде конкретных документов;
- в-третьих, позволяет оценить качество поставляемой системы и принять решение по следующим этапам комплексной автоматизации.

Список литературы

1. Зильбербург Л.И., Павленко П.Н., Пелипенко А.Б. и др. CAD/CAM в машиностроении. Сквозная автоматизация технической подготовки производства/Инструмент, №7, 1997. - С. 4-6.
2. Соломенцев Ю.М., Митрофанов В.Г., Прохоров А.Ф. и др. Автоматизированное проектирование и производство в машиностроении/ Под общ.ред. Ю. М. Соломенцева. -М.:Машиностроение.-1986.-256 с.
3. Енгельке У.Д. Как интегрировать САПР и АСТПП: Управление и технология/Пер. с англ. В. В. Мартинюка, Д. Е. Веденева/Под ред. Д. А. Корякина.-М.: Машиностроение, -1990.- 320 с.