

УДК 658.512.011(045)

А. В. Осадчий

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ПРОИЗВОДСТВА

Институт аэрокосмических систем управления НАУ, e-mail: iecs@nau.edu.ua

Изложены возможности системы автоматизированного проектирования по формированию базы данных, которые используются для автоматизированной подготовки производства электротехнических изделий. На примере комплексного решения фирмы АСКОН показан механизм взаимодействия системы автоматизированного проектирования и системы автоматизированного проектирования технологических процессов.

Ключевые слова: технологическая подготовка производства, конструкторская подготовка производства, комплексное решение.

Введение. Технологическая подготовка производства (ТПП) представляет собой совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства. В результате ТПП на предприятии появляется полный комплект конструкторской и технологической документации и средств технологического оснащения, необходимых для выпуска заданного объема продукции с установленными технико-экономическими показателями. Трудоемкость технологической подготовки по отношению к общей трудоемкости технического проекта изделия в единичном производстве составляет 20–25 %, в серийном – 50–55 %, а в крупносерийном и массовом – 60–70 %. Это связано с тем, что если двигаться от единичного производства к серийному и далее к массовому, то степень технологической оснащенности возрастает, а следовательно увеличивается и объем работ по ТПП.

Конструкторская подготовка производства. В результате автоматизированного проектирования изделия в инженерной базе данных появляется информация об изделии. Основой хранения данных является состав изделия, представленный в виде дерева. Вокруг структуры изделия аккумулируются чертежи и спецификации, модели и атрибуты, эксплуатационная и ремонтная документация. Конструкторский состав изделия включает комплексы, сборочные единицы, детали, комплекты, материалы, стандартные и прочие изделия. Структура документации на изделие показана на рис. 1.

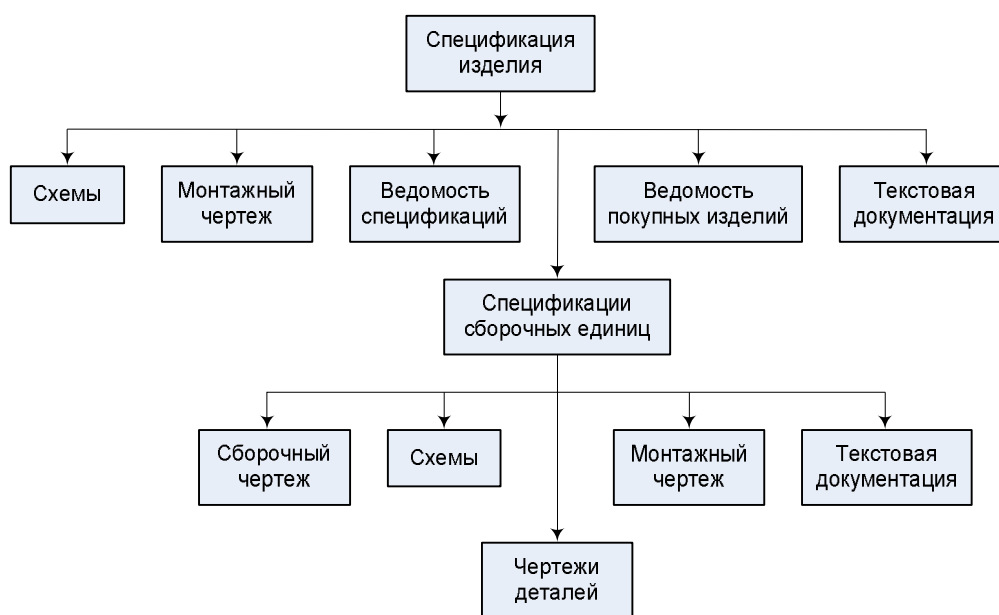


Рис. 1. Структура документации на изделие

Технологическая подготовка производства. При проведении ТПП выполняются следующие основные этапы:

- 1) технологический контроль чертежей;
- 2) разработка технологических процессов;
- 3) проектирование технологической оснастки и нестандартного оборудования;
- 4) изготовление средств технологического оснащения (оснастки и нестандартного оборудования);
- 5) выверка и отладка запроектированной технологии и изготовленного технологического оснащения.

На этапе технологического контроля чертежей проводятся анализ и проверки спроектированных изделий (деталей) на технологичность их конструкций, правильность назначения классов точности обработки, рациональность схем сборки и т. д.

На втором этапе выбирают рациональные способы изготовления деталей и сборочных единиц, разрабатывают новые технологические процессы. Эта работа выполняется на основе: чертежей на вновь спроектированное изделие, государственных стандартов, отраслевых и заводских стандартов на материалы, инструмент, а также на допуски и припуски; справочников и нормативных таблиц для выбора режимов резанья; планируемых размеров выпуска изделий.

Содержание работ по проектированию технологических процессов складывается из следующих элементов:

- выбора вида заготовок;
- разработки межцеховых маршрутов;
- определения последовательности и содержания технологических операций;
- определения, выбора и заказа средств технологического оснащения;
- установления порядка, методов и средств технического контроля качества;
- назначения и расчета режимов резанья;
- технического нормирования операций производственного процесса;
- определения профессий и квалификации исполнителей;
- организации производственных участков (поточных линий);
- формирования рабочей документации на технологические процессы в соответствии с ГОСТ 14.206–73 ЕСТПП. Технологический контроль конструкторской документации.

На третьем этапе ТПП проектируют конструкции моделей, штампов, приспособлений, специального инструмента и нестандартного оборудования и разрабатывают технологический процесс изготовления технологического оснащения, который должен быть достаточно универсальным и обеспечивающим высокое качество изготавливаемых деталей.

На четвертом этапе ТПП изготавливают всю оснастку и нестандартное оборудование. Это наиболее трудоемкая часть технологической подготовки (60 – 80 % труда и средств от общего объема ТПП). Поэтому, как правило, эти работы проводят постепенно, ограничиваясь вначале минимально необходимой оснасткой первой необходимости, а затем повышая степень оснащенности и механизации производственного процесса до максимальных экономически оправданных пределов. На этом этапе осуществляют перепланировку (если это необходимо) действующего оборудования, монтаж и опробование нового и нестандартного оборудования и оснастки, поточных линий и участков обработки и сборки изделий.

На пятом этапе ТПП выверяют и отлаживают запроектированную технологию, окончательно отрабатывают детали и узлы (блоки) на технологичность: выверяют пригодность и рациональность спроектированной оснастки и нестандартного оборудования, удобство разборки и сборки изделия; устанавливают правильную последовательность выполнения этих работ; проводят хронометраж механообрабатывающих и сборочных операций и окончательно оформляют всю технологическую документацию.

Проведение ТПП с помощью системы автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП) является одним из компонентов комплексного решения автоматизации производства.

При этом используется инженерная база данных, сформированная в результате проведения работ с помощью системы автоматизированного проектирования.

Структурная схема подготовки производства с использованием САПР ТП показана на рис. 2.

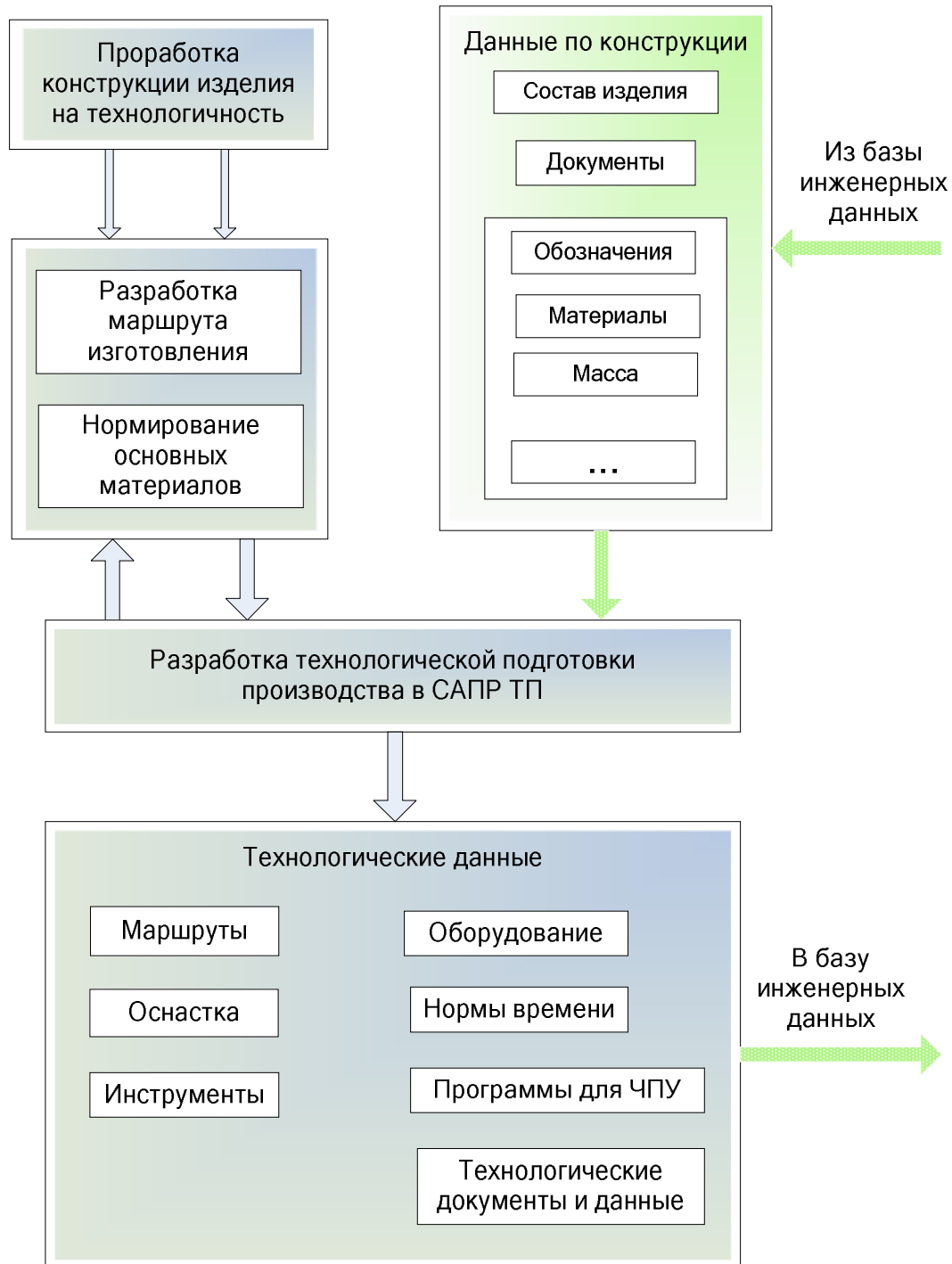


Рис. 2. Структурная схема ТПП с использованием САПР ТП

Информация в САПР ТП поступает из системы конструкторско-технологического проектирования через инженерную базу данных. При этом данные поступают через клиентские программы в виде файлов и массивов данных.

В качестве примера приведем комплексное решение фирмы АСКОН конструкторской и технологической подготовки производства на базе САПР КОМПАС, САПР ВЕРТИКАЛЬ и автоматизированной системы документооборота ЛОЦМАН:PLM.

Структурная схема такой системы показана на рис. 3.



Рис. 3. Структурная схема подготовки производства с помощью САПР фирмы АСКОН

Система ЛОЦМАН:PLM является центральным компонентом комплекса решений АСКОН и обеспечивает:

- централизованное структурированное хранение технической документации на изделие;
- управление информацией о структуре, вариантах конфигурации изделий и входимости компонентов в различные изделия;
- управление процессом разработки изделия; интеграцию компонентов комплекса – САПР, САПР ТП, корпоративных справочников.

Система ЛОЦМАН:PLM аккумулирует всю информацию, необходимую для конструкторско-технологической подготовки производства продукции предприятия, выпускающего электротехнические изделия. На этапе подготовки производства система обеспечивает накопление данных о результатах конструкторско-технологического проектирования и обмен информацией между инженерными службами.

Взаимодействие с САПР. В ЛОЦМАН:PLM с объектами состава изделия связаны документы, которым соответствуют файлы трехмерных моделей, чертежей, технологических процессов и т. д. Универсальный механизм интеграции ЛОЦМАН:PLM с системами САПР позволяет взаимодействовать по единым стандартам с КОМПАС-3D, SolidWorks, Autodesk

Inventor, CATIA, Pro|ENGINEER Wildfire, Solid Edge, Unigraphics, AutoCAD, P-CAD, Microsoft Office. Интеграция с CAD-системой осуществляется по атрибутивной информации и по дереву изделия в файле 3D-модели, на основе которого в ЛОЦМАН:PLM формируется состав изделия, содержащий чертежи и другие документы.

Выводы. В результате проведения работ по проектированию изделий с помощью САПР и САПР ТП появляются корректные данные о конструкции изделия, составе и количестве, расходе материала, трудозатратам, которые передаются в автоматизированном режиме в системы управления предприятием, системы производственного планирования, позволяют непосредственно при изготовлении изделия избежать ошибок, достичь существенной экономии и выиграть время.

Список литературы

1. Личман А. Комплекс решений АСКОН 2011: конкурентное преимущество или необходимость? / А. Личман // САПР и графика 9'. – 2010. – С. 10–16.
2. Малюх В. Введение в современные САПР / В. Малюх. – М.: ДМК Пресс – 2010. – 192 с.

О. В. Осадчий

Використання даних системи автоматизованого проектування в технологічній підготовці виробництва

Викладено можливості системи автоматизованого проектування щодо формування бази даних, які використовуються для автоматизованої підготовки виробництва електротехнічних виробів. На прикладі комплексного рішення фірми АСКОН показано механізм взаємодії системи автоматизованого проектування і системи автоматизованого проектування технологічних процесів.

A. V. Osadchy

Use of information CAD in technological preproduction

Possibilities are expounded CAD on forming of database, which are used for automated preproduction electrical engineerings wares. On the example of complex decision of firm ASKON the mechanism of co-operation is rotined CAD and CAD of technological preparation.