

**Пучнин Николай Борисович, Лютов Николай
Александрович, Тарарак Павел Иванович, Рябов Юрий Васильевич
Государственное унитарное Уфимское агрегатное
предприятие “Гидравлика”
(ГУ УАП “Гидравлика”), г. Уфа**

**Концепция системы автоматизированного проектирования конструкций и
технологических процессов в составе интегрированной АСУ для промышленного
предприятия**

Целью концепции является определение основных принципов создания, развития и функционирования системы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов (САПР КТ) в составе интегрированной АСУ (ИАСУ) машиностроительного предприятия с учетом CALS – технологии.

Под CALS – технологией понимается непрерывная информационная поддержка жизненного цикла изделия. Жизненный цикл изделия (ЖЦИ) с учетом применения CALS – технологии включает в себя девять фиксированных этапов. ЖЦИ являются основой для формирования единого информационного пространства интегрированной АСУ, отражающего информационные характеристики системы в пространстве и времени.

В современных рыночно - экономических отношениях ведется интенсивный поиск потенциальных товаров и услуг предприятия с целью формирования своего сегмента в рынке. Поэтому отдел маркетинга должен выявить требования к новым изделиям и (или) модернизации старых изделий со стороны рынка, то есть должен быть проведен маркетинговый анализ изделий и выдано техническое задание (ТЗ) в конструкторские службы предприятия (Этап 1 ЖЦИ).

На основании этого ТЗ конструкторские службы должны осуществлять проектирование и инженерный анализ новых изделий (модернизацию старых изделий) и в автоматизированном режиме выдать конструкторскую документацию (чертежи, технические условия, инженерные расчеты) в электронном виде (Этап 2 ЖЦИ).

Конструкторская документация основных изделий в электронном виде должна передаваться в технологические службы предприятия для проектирования и инженерного анализа технологической оснастки с выдачей технической документации (чертежи, технические условия, инженерные расчеты) в электронном виде (Этап 3 ЖЦИ).

На основании конструкторской документации и документации на технологическую оснастку в электронном виде технологические службы предприятия должны разрабатывать в автоматизированном режиме технологические процессы по механообработке, сварочному производству, металлургии и другим технологическим процессам с выдачей в электронном виде технологической документации (маршрутная карта, технологическая карта, ведомость технологической оснастки, пооперационные нормы времени) (Этап 4 ЖЦИ).

При необходимости, на основании результатов предыдущего этапа жизненного цикла изделия, необходимо в автоматизированном режиме осуществить проектирование программных продуктов для станков с ЧПУ с выдачей на машинном носителе (электронном виде) программного продукта для станков с ЧПУ (Этап 5 ЖЦИ).

Следующим шестым этапом жизненного цикла изделия является управление производством, содержащим не менее 14 функциональных подсистем АСУП:

- конструкторская подготовка производства (КПП);
- технологическая подготовка производства (ТПП);
- оперативное управление основным производством (ОУОП);
- управление материально-техническим снабжением и финансово-сбытовой деятельностью (УМТСиФСД);
- технико-экономическое управление и финансовая деятельность (ТЭУиФД);
- управление кадрами (УК);
- управление качеством (Укач.);
- бухгалтерский учет (БУ);
- управление инструментальным производством (УИП);
- управление цехом основного производства (УЦОП);
- управление маркетингом (УМ)
- управление ремонтом оборудования (УРО);
- управление строительством и ремонтными работами (УСиРР);
- система мониторинга условий и охраны труда предприятия (СМУиОТП).

На седьмом этапе жизненного цикла изделия осуществляется автоматизированное испытание изделия с выдачей в электронном виде результатов испытания.

На восьмом этапе жизненного цикла изделия осуществляется эксплуатация изделий с автоматизированной обработкой и выдачей в электронном виде сведений об учете эксплуатационных характеристик изделия.

На последнем девятом этапе жизненного цикла изделия при необходимости в автоматизированном режиме осуществляется разработка технической документации по утилизации изделия, а также в автоматизированном режиме осуществляется учет утилизации.

В статье рассматриваются только четыре этапа жизненного цикла изделия:

- система автоматизированного проектирования конструкций основного изделия;
- система автоматизированного проектирования конструкций технологической оснастки;
- система автоматизированного проектирования технологических процессов основного изделия;
- система автоматизированного проектирования программных продуктов для станков с ЧПУ;

Методические основы создания ИУС

Необходимо иметь, как минимум, следующие методические материалы:

- методические основы проведения предпроектного обследования объекта автоматизации (в том числе САПР К, САПР Т, SCADA-система, АСУП);
- методические материалы по разработке системного проекта.

В первом документе должны быть отражены следующие вопросы:

- организация обследования;
- разработка системы классификации и кодирования, используемой при - обследовании объекта автоматизации (ОА);
- обследование организационной структуры ОА;
- обследование существующего состава функциональных задач и комплекса технических средств на ОА.
- обследование существующей системы классификации и кодирования технико-экономической, управленческой и правовой информации.

-обследование функциональной структуры ОА.

Во втором документе должно быть отражено:

- правила построения функциональной, информационной и динамической моделей на основе идеологии САДТ и ППП Design Idef.

Системный проект для ИАСУ должен базироваться на следующих общесистемных принципах и принципах информационного обеспечения АСУ:

общесистемные принципы:

- принцип новых задач;
- принцип первого руководителя;
- принцип замкнутости контура управления;
- принцип выравнивания пропускной способности всех звеньев ИАСУ;
- принцип эффективности ИАСУ;
- принцип документальности проектных решений;
- принцип наглядности проектных решений;
- принцип актуализации проектных решений;
- принцип поддержки системы на высоком научно-техническом уровне;
- принцип автоматизации проектирования ИАСУ;

принципы информационного обеспечения:

- принцип достаточности информации для решения задач ИАСУ;
- принцип однократного ввода информации в ИБД и многократного ее использования всеми пользователями системы;
- принцип очередности внедрения функциональных задач ИАСУ;
- принцип классификации и кодирования технико-экономической, управленческой и правовой информации;
- принцип унификации и стандартизации форм документов;
- принцип повышения качества технологического процесса обработки данных;
- принцип привязки ИО отдельных конкретных задач к ИО САПР КТ;
- принцип увязки ИО ИАСУ предприятия с внутренними и внешними факторами;
- принцип актуализации ИБД системы ;
- принцип безбумажной технологии обработки информации;
- принцип защищенности информации от несанкционированного к ней доступа и обеспечение безопасности;

Общая структура САПР КТ

САПР КТ является частью интегрированной системы АСУ, без которой невозможно осуществить как автоматизацию инженерного труда, так и автоматизацию управленческого труда в режиме CALS- технологии.

Корпоративная вычислительная сеть ИАСУ предприятия позволяет создать единую телекоммуникацию между всеми элементами ИАСУ. Кроме того, предусматривается создание отдельных локальных вычислительных сетей (ЛВС) для САПР К, САПР Т, СЧПУ имеющих возможность информационного выхода на корпоративную вычислительную сеть ИАСУ, Internet и электронную почту.

Для создания, ведения ИБД конструкторско-технологического назначения , приобретения, освоения и разработки (при необходимости) серверных приложений, клиентских модулей (CAD/CAM/CAE/Технорма), системы PDM (электронного конструкторско-

технологического документооборота), обучения пользователей и подготовки кадров по CALS-технологии должен быть организован отдел, входящий в УИТП (управление информационных технологий предприятия).

При ОГК, ОМА, ОГМ должны создаваться автоматизированные рабочие места (АРМ) конструктора по проектированию изделий.

При ОГТ, ОМА, ОГМет, ОГС, ОГМ должны создаваться АРМ-ы конструктора по проектированию технологической оснастки.

При ОГТ, ОГМет, ОГС, ОМА, технологических бюро (ТБ) цехов должны создаваться АРМ-ы технолога по разработке технологических процессов

При ОАСУ ТП (ОГТ) должны создаваться АРМ-ы технолога по управляющим программам для станков с ЧПУ.

При ОГК, ОГТ, ОГМет, ОГС, ОМА,, ОГМ, ОГЭ должны создаваться АРМ-ы расчетчика.

Задачи САПР КТ

Цель создания САПР КТ

Целью создания САПР КТ в составе интегрированной АСУ машиностроительного предприятия является автоматизация функциональных подсистем САПР К, САПР Т, SCADA-система с учетом применения общих телекоммуникаций и создание единого информационного поля путем внедрения CAD/CAM/CAE/PDM технологии. Повышение эффективности работы технических структурных подразделений предприятия осуществляется за счет:

- улучшения их информационного обслуживания;
- использования эффективных информационных технологий;
- обеспечения единого информационного пространства на предприятии;
- использования общей системы телекоммуникаций;
- автоматизации функциональных подсистем и задач САПР К, САПР Т, SCADA-системы в режиме CAD/CAM/CAE/PDM технологии.

В процессе создания, эксплуатации и развития САПР КТ решаются следующие задачи:

Традиционные задачи

Наличие элементов САПР К и САПР Т на предприятии. Разработка программного обеспечения для станков с ЧПУ на основе технологических процессов, составленных вручную. Отсутствие локальной вычислительной сети (ЛВС) для реализации САПР К, САПР Т, SCADA-системы и PDM.

Задачи, ставшие актуальными в настоящее время

Внедрение функциональной подсистемы “Управление маркетингом”, которая является основополагающей для жизненного цикла изделий и плановых задач АСУП. Создание ИБД конструкторско-технологического назначения на основе ЛВС, созданных для реализации САПР К, САПР Т, SCADA –системы. Выход в глобальные сети типа Internet и использование электронной почты (ЭП). Наличие децентрализованного решения задач САПР К, САПР Т, SCADA-системы в технических структурных подразделениях предприятия в сетевом варианте. Частичное решение задач по инженерным расчетам (CAE).

Перспективные задачи

Внедрение функциональных подсистем и задач САПР К, САПР Т, SCADA-системы на основе системы PDM (ИБД и электронный документооборот). Создание ИБД конструкторско-технологического назначения на основе корпоративной вычислительной сети интегрированной АСУ предприятия с выходом в Internet, ЭП. Полное внедрение задач по инженерным расчетам (CAE). Наличие интегрированной системы управления предприятием с учетом CALS-технологии.