

М.В. Давыдова, А.М. Михалёв, С.В. Хрипунов, А.А. Осипов, Р.Ю. Кекулов
Курганский государственный университет, г. Курган

СALS ТЕХНОЛОГИЯ КАК СТРАТЕГИЯ СОВРЕМЕННОГО ВЫСШЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕФОРМИРОВАНИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Современная промышленность все больше переходит на выпуск продукции индивидуально под конкретную группу потребителей. Стремление к индивидуальному удовлетворению конкретного клиента требует производств, имеющих гибкую структуру бизнес-процессов, что вызывает к жизни новые подходы, концепции и методологии. Одна из таких концепций, **CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support)**, превратилась сегодня в целое направление информационных технологий.

Жизненный цикл изделия - совокупность этапов или последовательность бизнес-процессов, через которые проходит это изделие за время своего существования: маркетинговые исследования, составление технического задания, проектирование, технологическая подготовка производства, изготовление, поставка, эксплуатация, утилизация. Идеология **CALS** состоит в отображении реальных бизнес-процессов на виртуальную информационную среду, где эти **процессы реализуются в виде компьютерных систем автоматизированной поддержки (САП) и автоматизированного проектирования (САПР)**, а информация существует только в электронном виде.

В настоящее время разработки в области САПР ведутся в различных направлениях:

- системы автоматизированной разработки чертежной документации **CAD**, в рамках которых развивается 5 взаимосвязанных направлений:
 - **CAD-2D (2x Dimension)** – проектирование в двумерном пространстве,
 - **CAD-3D (3x Dimension)** - проектирование в трехмерном пространстве,
 - **CAD-PD (Parametric Dimension)** - проектирование параметрических моделей изделий,
 - **CAD-AD (Assembly Drawing)** - проектирование трехмерных сборок,
 - **CAD-VA (Visual Animation)** – создание анимационных роликов;
- системы подготовки информации для станков с числовым программным управлением **CAM-NC (Computer Aided Manufacturing – Numeric Control)**;
- системы автоматизированного инженерного анализа **CAE (Computer Aided Engineering)**, в рамках которых развиваются:
 - системы обеспечения машиностроительных расчетов **CAE-MB (Machine Building)**,
 - системы обеспечения научных расчетов **CAE-SC (Science)**
 - системы конечно-элементного и конечно-разностного моделирования **CAE-FEM (Finite Elements Modeling)**;
- системы подготовки комплектов технологической документации **TDM (Technological Data Management)**;
- системы управления производственными данными об изделиях **PDM (Product Data Management)**;
- системы календарного планирования и моделирования производственных процессов и потоков **WF (Workflow)**;
- системы планирования ресурсов предприятия **MRP/MRP II (Material Resource Planning)**;

- системы автоматизации контроля качества **CAQ (Computer Aided Quality Assurance)**.

Одна из важнейших функций университета – **способность обеспечить опережающую подготовку специалистов** по приоритетным областям науки, техники, технологии и промышленности.

По оценкам зарубежных экспертов, фирма, предлагающая новое изделие на две недели раньше других, захватывает 85% этого рынка. Отсюда видно, насколько важны сроки подготовки начала серийного выпуска того или иного продукта. Международная конкуренция, увеличение числа опытных специалистов и повышение требования к качеству заставляют владельцев предприятий автоматизировать проектирование и производство.

Поэтому в настоящее время конкурентоспособность предприятий зависит от наличия на них инженеров, владеющих всем спектром современных продуктов различных направлений систем автоматизированного проектирования (САПР).

Как следствие этого, **преподаватели высшей школы чувствуют потребность изменить программу курсов, относящихся к проектированию**, чтобы научить студентов пользоваться САПР и дать им представление об основных принципах, лежащих в основе этих систем.

Исходя из задач и перспектив развития университетского образования в современных условиях, необходим поиск путей его дальнейшего совершенствования. Высокий уровень фундаментальной подготовки дает студентам всестороннее образование, возможность проявить себя в областях деятельности, к которым их конкретно не готовили, развивает интеллектуальную сферу, формирует личность с повышенным творческим профессиональным потенциалом. Как вариант – **использование в процессе обучения CALS-ориентированного подхода.** Это объясняется тем, что интеграционные процессы способствуют активизации восприятия студентами разных областей знаний и одновременную их систематизацию. Через процесс получения интегрированного инженерного знания, системный анализ, синтез, рефлексию, мышление из рабочего инструмента обучения «прорастает» в сознание личности и становится его качеством, которое не будет утеряно с окончанием учебного заведения, а будет актуализировано в профессиональной, социальной деятельности, обусловит целостное восприятие мира, способствуя гармонизации его бытия.

В государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования подготовки дипломированных специалистов по специальностям: 151001 (120100) «Технология машиностроения», 151002 (120200) «Металлообрабатывающие станки и комплексы» и 200503 (072000) «Стандартизация и сертификация» указывается виды деятельности специалиста: **проектно-конструкторская; производственно-технологическая, научно-исследовательская; организационно-управленческая.**

В соответствии с этим в схеме взаимодействия САПР в рамках CALS идеологии (рис.1) представлена поэтапная подготовка студента к выполнению функций инженера-конструктора, инженера-технолога, инженера-исследователя. Организационно-управленческая деятельность подразумевает проникающий характер на всем протяжении подготовки специалиста.

В силу различных идеологий и конкуренции в направлениях развития САПР на машиностроительных предприятиях возможно эффективное использование программных решений только от одного разработчика в комплексе. Однако они не всегда обеспечивают наилучшие решения для всего спектра задач предприятия.

Намного выгоднее использовать программные решения различных разработчиков по принципу **«лучший в классе».**

Развиваясь независимо, системы автоматизированного проектирования еще не до конца реализовали потенциал интеграции проектирования и производства. Для решения этой проблемы была предложена новая технология получившая название компьютеризированного

интегрированного производства (**Computer Integrated Manufacturing – CIM**). **CIM** пытается соединить «островки автоматизации» вместе и превратить их в бесперебойно и эффективно работающую систему. **CIM** подразумевает использование компьютерной базы данных для более эффективного управления всем предприятием. **CIM** часто называют философией бизнеса, а не компьютерной системой.

Проблема выбора промышленных программных продуктов при организации учебного процесса в вузе стоит еще более остро, чем на машиностроительном предприятии для автоматизации проектирования и изготовления новых изделий, т.к. работа ведется на перспективу.

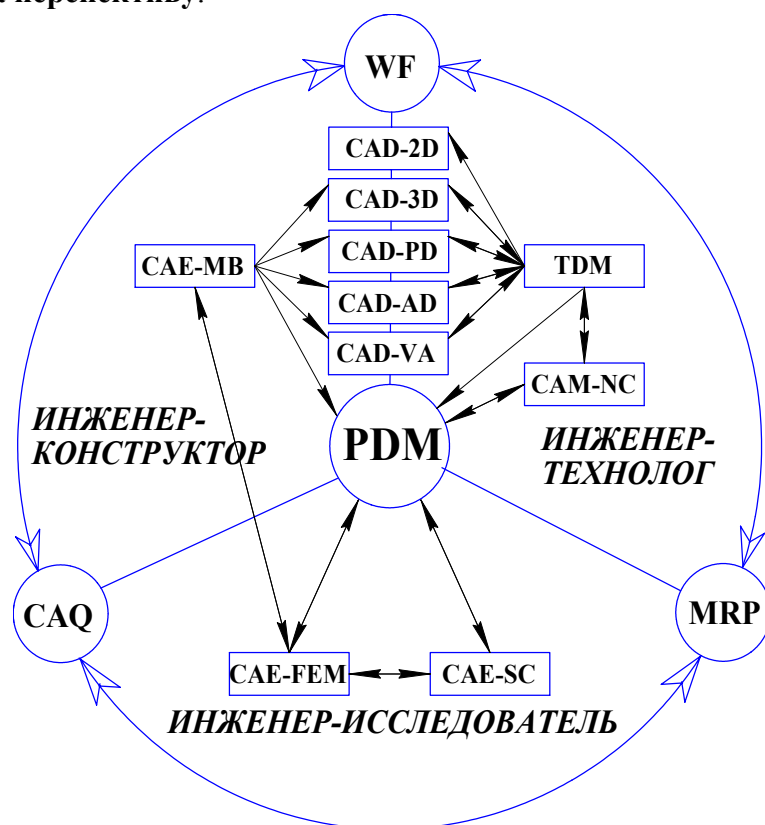


Рис.1 Схема взаимодействия САПР в рамках CALS идеологии.

Актуальность обучения САПР связано с **подготовкой высококвалифицированного специалиста**, востребованного современным рынком труда, и широкообразованной личности, имеющей системное инженерное мышление, способность всесторонне анализировать любую профессиональную задачу, быстро адаптироваться в своей и смежных специальностях, иметь стремление повышать свой профессиональный уровень.

Использование САПР предполагает многоплановое сотрудничество и контакты преподавателя и обучаемых (учебный процесс, научное студенческое сообщество и т.п.), более органичную связь научных и учебных исследований студентов с содержанием образовательного процесса.

Решается проблема необходимости создания **идентичной информационной среды** инженера и студента, что в сегодняшних условиях рынка отвечает запросам предприятий, заинтересованных в **быстром проектировании и запуске новой конкурентоспособной продукции.**