

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОДЕЛИ ВИРТУАЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ИННОВАЦИОННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ»

М.Е. Проданов, С.А. Шустов

(Самара, СГАУ)

Многолетний опыт СГАУ с ведущими предприятиями Российской аэрокосмической отрасли, способных выпускать конкурентоспособную на мировом рынке продукцию («Государственный научно-производственный ракетно-космический центр «ЦСКБ-Прогресс» г. (Самара, СГАУ)), ОАО «Кузнецов» (г. (Самара, СГАУ)) ОАО «НПО «Сатурн» (г. Рыбинск) показывает, что в современных условиях конкурентоспособность продукции на мировом рынке определяется, в основном, такими факторами, как инновационный характер выпускаемой продукции, максимально быстрый вывод инновационной продукции на рынок, высокое качество выпускаемой продукции и способность руководства предприятия проводить гибкую ценовую политику без ущерба для прибыли за счет эффективной системы управления затратами при создании инновационной продукции. Очевидно, что специалист в сфере инновационного машиностроения должен уметь эффективно решать весь круг задач, связанных с перечисленными выше факторами.

Анализ опыта лидеров мирового рынка инновационной продукции показывает, что успешность реализации перечисленных выше факторов связана с уровнем используемых технологий на ключевых стадиях жизненного цикла создания инновационной продукции:

- проектно-конструкторская деятельность (в решающей степени определяет инновационный уровень создаваемой продукции, влияет на сроки вывода продукции на рынок и ее качество);
- технологическая подготовка производства (в решающей степени определяет качество продукции, влияет на сроки и стоимость ее создания);
- организация и экономика производства (в решающей степени определяет сроки и стоимость создания продукции, влияет на ее качество);

Наивысший уровень указанных технологий у лидеров мирового рынка инновационной продукции обусловлен использованием самых передовых научных достижений, прежде всего в сфере системных технологий, реализованных в виде эффективных моделей, имеющих информационную форму. На основе этих информационных моделей лидерами мирового рынка к настоящему времени созданы и апробированы эффективные методы проектно-конструкторской деятельности и технологической подготовки производства в виде CAE/CAD/CAM/PDM- технологий, организации и экономики производства в виде MRPII/ERP – стандартов управления предприятиями совместно с концепцией бережливого производства. Важнейшей компонентой современных технологий создания и вывода на мировой рынок конкурентоспособной инновационной продукции является интеграция перечисленных выше технологий ключевых стадий жизненного цикла на основе формирования единого информационного пространства (ЕИП) на базе CALS- технологий (непрерывная информационная поддержка жизненного цикла продукции) и PLM – технологий (управление жизненным циклом продукции).

Поэтому цель предлагаемого подхода заключается в формировании такой информационной модели предметной области, которая способствует сокращению имеющегося разрыва отечественными предприятиями и мировыми лидерами в сфере инновационного машиностроения за счет

подготовки специалистов, владеющих технологиями создания инновационной продукции, соответствующих мировому уровню. Предлагаемый подход отражает современные тенденции в мировой практике обеспечения конкурентоспособности в наукоемких областях машиностроительной отрасли, прежде всего такой, как аэрокосмическая. Эти тенденции выражаются в использовании мировыми лидерами в этой области (концернами Boeing (США), Airbus (объединенная Европа), GeneralElectric (США), Snecma (Франция), P&U (Канада), Rolls-Rois (Англия)) концепции PLM (ProductLifecycleManagement – управление жизненным циклом продукции) , основанной на использовании CALS/ИПИИ-технологий и реализованной в виде так называемых виртуального предприятия.

Под виртуальным предприятием понимается, во-первых, имитационная модель отдельного предприятия в информационной форме, которая является основой для принятия оптимальных управленческих решений в условиях динамично развивающихся рынков и все возрастающей конкуренции между субъектами этого рынка. Во-вторых, под виртуальным предприятием понимается интегрированная совокупность головного предприятия и всех его ключевых смежников, представленная также в информационной форме. Такое представление является одним из ключевых современных элементов успешной борьбы за конкурентоспособность. При таком подходе одной из ключевых является задача формирования единого информационного пространства (ЕИП) предметной области на основе технологии хранения данных об объектах и процедурах, которая получила название PDM (ProductDataManagement – управление данными об изделии).

Качество PDM-модели виртуального предприятия в значительной степени определяется выбором структуры этой модели. Жизненный цикл продукции может быть представлен либо со структурной, либо с объектной точки зрения. В данной работе предпочтение отдается объектно-

ориентированному подходу, в соответствии с которым полный жизненный цикл продукции представляет собой взаимодействие таких объектов, как проектирование, технологическая подготовка производства, производство, эксплуатация, модернизация и утилизация. Структура предлагаемой объектной модели виртуального предприятия на примере создания газотурбинных двигателей (ГТД) представлена на рисунке 1.

В соответствии с этой схемой процесс создания ГТД идет через взаимодействие таких объектов, как «РЫНОК», «КБ» и «ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ». Объект «РЫНОК» представляет собой внешнюю среду для таких объектов, как «КБ» и «ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ». Связь «РЫНКА» с «КБ» реализуется через объект «ТЗ», а с «ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ» – через объекты «ПРОДУКЦИЯ», «УСЛУГИ», «ФИНАНСЫ», «КЛИЕНТЫ», «ПОСТАВЩИКИ».

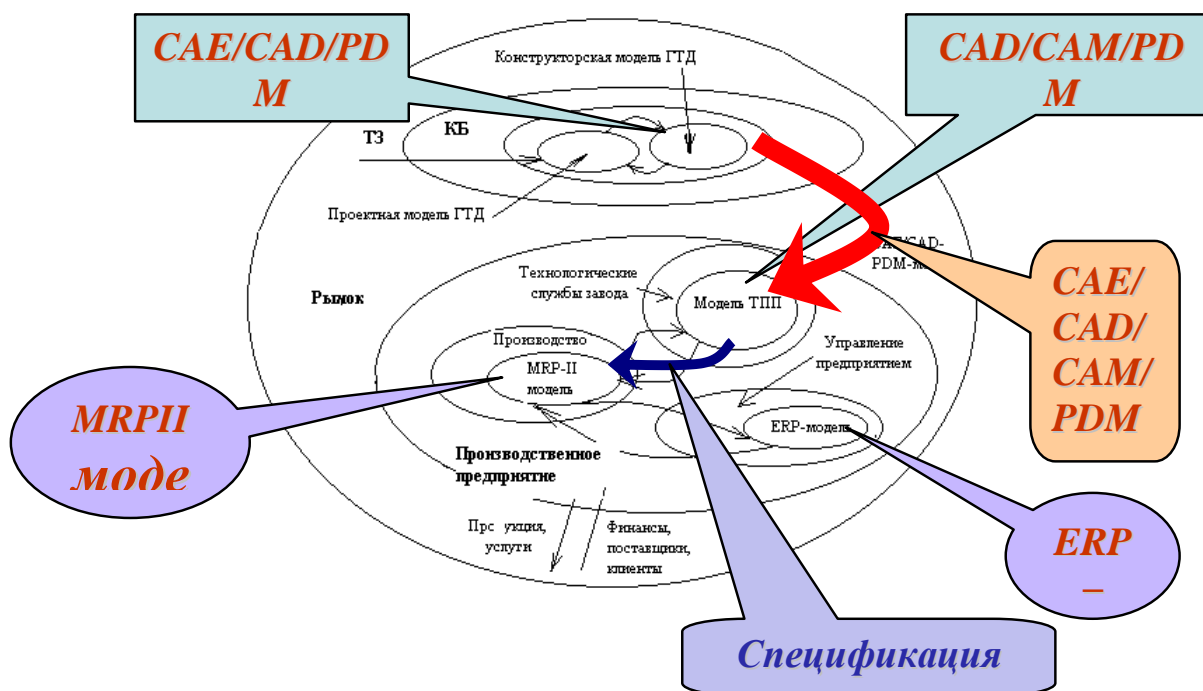


Рисунок 1 - Структура объектной модели виртуального предприятия на примере создания газотурбинных двигателей (ГТД)

В свою очередь, объект «КБ» представляет собой внешнюю среду для объекта «Проектно-конструкторская модель ГТД». Можно сказать и так: объект «КБ» способен порождать объекты «Проектно-конструкторская модель ГТД». С точки зрения теории сложных систем объект «Проектно-конструкторская модель ГТД» представляет собой совокупность двух взаимосвязанных объектов – «ПРОЕКТНАЯ МОДЕЛЬ» (модель функциональные свойства ГТД) и «КОНСТРУКТОРСКАЯ МОДЕЛЬ» (модель структурных свойств ГТД). В инженерной практике «ПРОЕКТНАЯ МОДЕЛЬ» известна как CAE-модель рабочих процессов ГТД, а «КОНСТРУКТОРСКАЯ МОДЕЛЬ» известна как CAD- модель конструкции ГТД. В соответствии с этим объекты «Проектно-конструкторская модель ГТД» на современном уровне представляет собой «CAE/CAD/PDM – модель», которая в цифровой электронной форме передается из КБ на завод-изготовитель ГТД

Отметим, что в настоящее время проект создания виртуального предприятия реализуется на факультете двигателей летательных аппаратов в рамках развития СГАУ как национального исследовательского университета. При этом роль подразделения КБ, отвечающего за формирование проектной (функциональной) модели, играет кафедра теории двигателей летательных аппаратов, а роль подразделения КБ, отвечающего за создание конструкторской (структурной) модели играет кафедра конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов. Роль заводских служб, отвечающих за формирование моделей технологической подготовки и организации производства играет кафедра производства двигателей летательных аппаратов.