

ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНЖЕНЕРНОМ АНАЛИЗЕ

Лекция 4

Болдырев Ю.Я., Замотин К.Ю., Петухов Е.П.

Санкт-Петербургский Государственный
Политехнический Университет

boldyrev@phmf.spbstu.ru

РАЗДЕЛ 2.
ОТ CALS К PLM ТЕХНОЛОГИЯМ,
ЦЕПОЧКА CAD/CAE/CAM
ТЕХНОЛОГИЙ

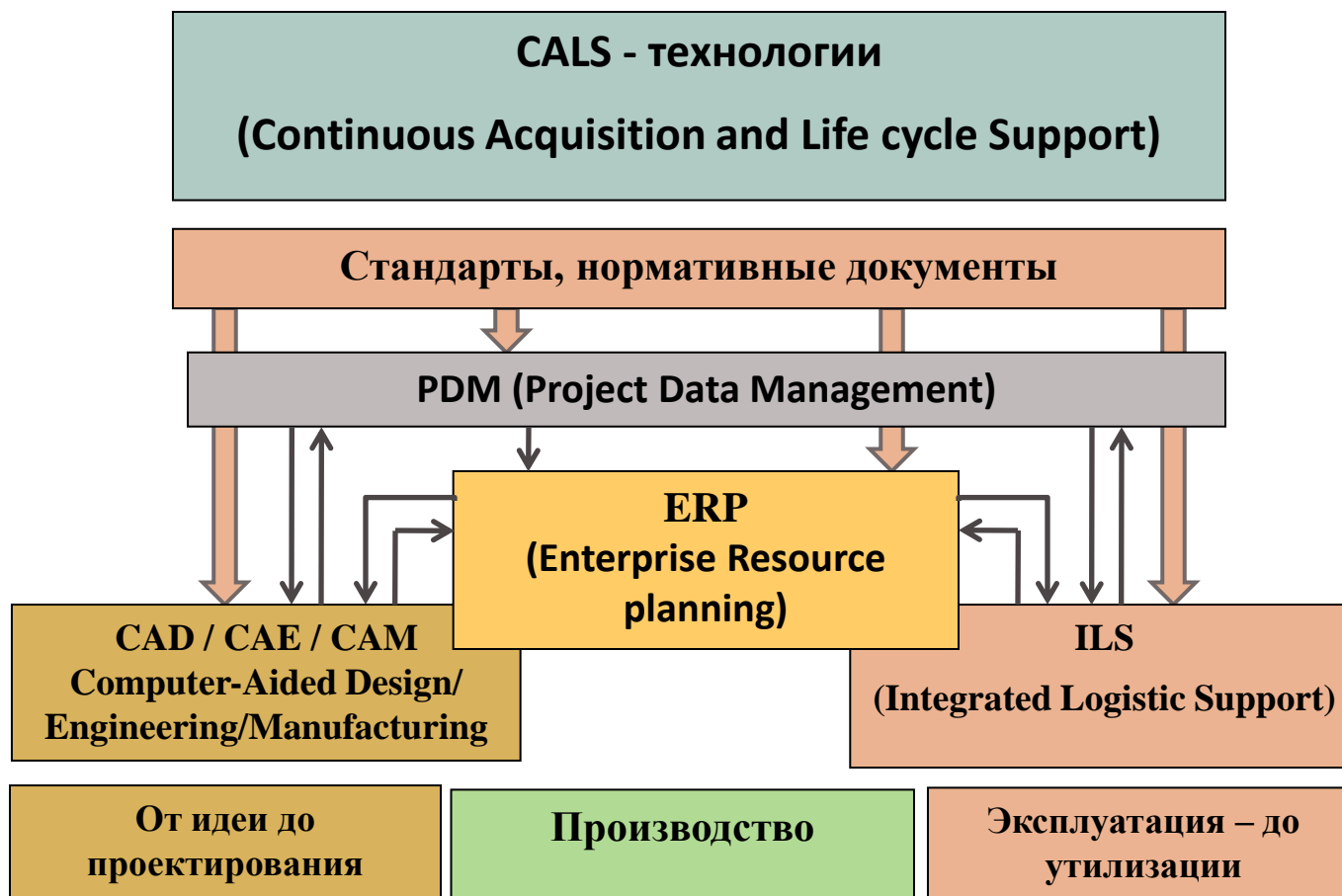
Схема применения компьютерных технологий в промышленности на примере CALS технологий

3

- Возникла задача рассмотрения всего жизненного цикла продукции от идеи создания, его эксплуатации до утилизации, создание «системы непрерывной компьютерной поддержки жизненного цикла продукции»
- CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support) – непрерывная поддержка производства и жизненного цикла изделий

Схема CALS технологий

4



ERP, PDM и ILS технологии

5

- **ERP** – технологии управления предприятием и планирования ресурсами, предназначенные для решения всего спектра организационно-технических задач производства. Задачи решаются с использованием многопользовательских баз данных в рамках единой информационной среды предприятия и/или отрасли промышленности.
- **PDM** – технологии, обеспечивающие реализацию триады **CAD/CAE/CAM** (Computer Aided Design/Engineering/Manufacturing) технологий в процессе производства
- **ILS** – технологии интегрированной логистической поддержки, обеспечивающие информационную поддержку изделия в эксплуатационных условиях, управление потоками запасных частей, ремонт и обслуживание изделий в условиях эксплуатации.

CAD/CAE/CAM технологии

6

- Интегрированный подход к разработке изделий – «параллельное проектирование»
- Совмещенное во времени компьютерное проектирования изделия (**CAD**), выполнение системы инженерных расчетов (**CAE**) и подготовка производства (**CAM**)
- Несколько групп разработчиков разных подразделений предприятия одновременно работают над проектом изделия и в оперативном режиме могут вносить изменения в его конструкцию в зависимости от различных факторов

PLM технологии

7

- Product Lifecycle Management
- Максимальное объединение всех сегментов производства продукции самого широкого назначения
- Интеграция в единой информационной базе данных всех технологических участков автоматизации процессов разработки (проектирования) продукции и процессов производства изделий

PLM технологии

8

- Ядро PLM систем – PDM блок, выполняющий роль управления базой знания для данного изделия с ядром в виде EKM системы (Engineering Knowledge Management)
- Используется цепочка CAD/CAE/CAM технологий
- PLM технологии интегрируют все стадии производственных процессов, что позволяет промышленным компаниям быстро реагировать на изменения рыночной конъюнктуры и эффективно использовать все наработки компаний, что способствует повышению их конкурентоспособности

Supercomputer Simulation Based Design

9

- Концепция *SuperComputer (MultiScale / MultiStage * MultiDisciplinary * MultiTechnology) Simulation-Based Design / Engineering*
- Реализуется триада:
многомасштабность / многостадийность *
мультидисциплинарность * мультитехнологичность
- Многомасштабность – наличие в изделии разных «масштабов» элементов конструкции
- Многостадийность – множество стадий производства
- Мультитехнологичность – совокупность необходимых для производства изделия технологий

Supercomputer Simulation Based Design

10

- Концепция *SuperComputer (Material Science * Mechanics) * (Multi³) Simulation-Based Design / Engineering*
- Одновременное создание материалов с требуемыми свойствами и проектирование в рамках объединения механики материалов и конструкций
- *Multi³* – совокупность технологий, носящая всеобъемлющий характер и применимая практически ко всем отраслям промышленности

Supercomputer Simulation Based Design

11

- Концепция *SuperComputer*
*(SmartMat*Mech)*(Multi³) Simulation and Optimization Based Design / Engineering*
- Дополняется решением задач оптимизации, применением разных видов оптимизации (параметрической, многомерной, многокритериальной и т.д.), включая оптимизацию технологических процессов на основе суперкомпьютеров

Supercomputer Simulation Based Design

12

- Концепция ***SuperComputer (SmartMat*Mech)*(Multi³) Simulation and Optimization Based Product Development***
- Дополняется технологиями виртуальной разработки продукции с использованием суперкомпьютеров
- Естественным развитием такого подхода является методология ***Digital Mock-Up / Digital Manufacturing*** – виртуальная модель изделия

Наиболее востребованные CAD системы

13

- ❑ AutoCAD – построение геометрии, ядро САПР
- ❑ Autodesk Architectural Desktop – архитектурное проектирование
- ❑ Autodesk Map – построение геоинформационных систем
- ❑ Autodesk Land Desktop – землеустройство и геодезия
- ❑ 3D Studio VIZ, ArchiCad – архитектурное проектирование
- ❑ (Graphsoft) Credo, Platea – проектирование дорог
- ❑ Plant 4D, (CEA Systems BV) – проектирование и эксплуатация промышленных объектов
- ❑ SCAD OFFICE (SCAD Group) – проектирование и расчет металлических и железобетонных конструкций
- ❑ Raster Arts (Consistent Software) – сканирование технических документов
- ❑ Маэстро (Maestro Group) – технологическая линия проектирования в строительстве

Многоплановость CAD продуктов

14

- Архитектурно-строительные CAD (CAD/AEC – Architectural, Engineering and Construction)
- ECAD – Electronic CAD/EDA (Electronic Design Automation) – создание печатных плат
- MCAD – Mechanical CAD– машиностроительные CAD системы, и др.

Литература

15

- Боровков А.И., Бурдаков С.Ф. и др.
Компьютерный инжиниринг. Учебное пособие.
СПБ. Изд. СПбГПУ, 2012, 93 с.
- www.ansys.com
- www.mscsoftware.com