

Содержание

Предисловие	12
Введение	13
Часть I. PDM/PLM-система Teamcenter.....	26
Глава 1. Основные понятия Teamcenter	30
Глава 2. Установка NX и портала Teamcenter.....	38
Глава 3. Портал Teamcenter	70
Глава 4. Поисковая система Teamcenter	133
Глава 5. NX Manager.....	176
Часть II. Введение в NX.....	205
Глава 1. Описание модулей NX.....	208
Глава 2. Интерфейс NX.....	214
Часть III. Моделирование в NX.....	250
Глава 1. Введение в твердотельное моделирование.....	251
Глава 2. Построение простых примитивов	258
Глава 3. Координатные элементы	271
Глава 4. Эскиз	290
Глава 5. Основы построения кривых в NX	349
Глава 6. Слои	378
Глава 7. Заметаемые тела	387
Глава 8. Типовые элементы проектирования	410
Глава 9. Операции с элементами	442
Глава 10. Введение в листовой металл.....	476
Глава 11. Моделирование свободных форм.....	503

Глава 12. Примеры построения модели	513
Глава 13. Проверка и очистка части	539
Часть IV. Сборки в NX	543
Глава 1. Основные понятия приложения Сборки	546
Глава 2. Проектирование методом снизу вверх	567
Глава 3. Проектирование методом сверху вниз	631
Глава 4. Анализ сборки	660
Глава 5. Разнесенный вид сборки	668
Глава 6. Последовательность сборки	676
Глава 7. Вариантные сборочные структуры	681
Часть V. Черчение в NX	704
Глава 1. Создание чертежа детали	706
Глава 2. Создание чертежа сборки	731
Глава 3. Подготовка чертежей к печати	736
Заключение	746
Приложение	747
Библиографический список	751

Содержание

Предисловие	12
Введение	13
Часть I. PDM/PLM-система Teamcenter	26
Глава 1. Основные понятия Teamcenter	30
Глава 2. Установка NX и портала Teamcenter	38
2.1. Установка NX	40
2.2. Установка обновлений и исправлений NX	51
2.3. Установка шаблонов	54
2.4. Установка системных настроек и пользовательского интерфейса NX	55
2.5. Установка портала Teamcenter	57
2.6. Установки системы визуализации Teamcenter	60
2.7. Проверка правильности установки и функционирования портала Teamcenter и NX	62
Глава 3. Портал Teamcenter	70
3.1. Интерфейс портала Teamcenter	71
Приложение Мой Teamcenter	72
3.2. Создание папки	75
3.3. Создание объекта	77
3.4. Операции вырезания, копирования, вставки	80
3.5. Создание наборов данных	83
Приложение Редактор структуры изделия (РСИ)	94
3.6. Работа с визуализатором Teamcenter	100
Управление видами	101
Измерения геометрических параметров	106
Перемещение компонент	110
Создание сечений	114
Создание пометок	119
3.7. Просмотр и нанесение пометок на чертеже в визуализаторе Teamcenter	124
Глава 4. Поисковая система Teamcenter	133
Типы данных для поиска	134
Способы поиска в Teamcenter	134
Варианты задания поискового критерия Имя	134

4.1. Использование быстрого поиска как начало работы с порталом	135
4.2. Локальный поиск, поиск внутри приложения Мой Teamcenter и РСИ	137
4.3. Расширенный поиск	142
Настройка поисковой консоли	143
Создание списков избранных данных	157
4.4. Механизм отслеживания ссылок на объект	160
Глава 5. NX Manager	176
Отличие NX Manager от портала Teamcenter	177
Запуск NX в режиме NX Manager	177
Панель Навигатор Teamcenter в режиме NX Manager	178
Настройка колонок в панели Навигатор Teamcenter	179
5.1. Открытие данных в режиме NX Manager	182
5.2. Права владения данными, блокировка данных	188
Права владения данными	188
Блокировка данных	189
5.3. Создание детали в режиме NX Manager	191
5.4. Сохранение детали	196
5.5. Перемещение детали средствами панели Навигатор Teamcenter	201
5.6. Расширенный поиск в режиме NX Manager	202
Часть II. Введение в NX	205
Глава 1. Описание модулей NX	208
GATEWAY (Базовый модуль)	209
MODELING (Моделирование)	209
ASSEMBLIES (Сборки)	211
DRAFTING (Черчение)	212
Advanced SIMULATION (Расширенная симуляция)	212
Глава 2. Интерфейс NX	214
2.1. Создание, открытие и сохранение файла части в ОС	216
2.2. Создание, открытие и сохранение файла части в PDM Teamcenter	218
2.3. Настройка инструментальных панелей	221
2.4. Кнопки мыши	223
2.5. Управление изображением и видами в NX	225
2.6. Работа с окнами в NX	229
2.7. Работа в полноэкранном режиме	231
2.8. Выбор геометрии	234
2.9. Система координат	242

Часть III. Моделирование в NX	250
Глава 1. Введение в твердотельное моделирование	251
Глава 2. Построение простых примитивов	258
2.1. Блок	259
2.2. Цилиндр	264
2.3. Конус	267
2.4. Sphere (Шар)	270
Глава 3. Координатные элементы	271
3.1. Datum Plane (Координатная плоскость)	272
3.1.1. Построение координатной плоскости способом Смещение ...	273
3.1.2. Центральная координатная плоскость.....	275
3.1.3. Создание координатной плоскости под заданным углом.....	275
3.1.4. Создание координатной плоскости на цилиндрической поверхности	278
3.1.5. Создание координатной плоскости, проходящей через точки и кривые.....	281
3.1.6. Создание координатной плоскости по точке и направлению ...	282
3.1.7. Создание координатной плоскости по кривой.....	283
3.2. Datum Axis (Координатная ось)	286
3.2.1. Построение координатной оси по двум точкам	286
3.2.2. Построение координатной оси по точке и направлению	287
3.2.3. Построение координатной оси, совпадающей с осью цилиндра.....	288
3.2.4. Построение координатной оси способом Вектор по кривой....	289
Глава 4. Эскиз	290
4.1. Выбор плоскости эскиза	292
4.2. Среда создания эскиза	297
4.3. Кривые эскиза	297
4.3.1. Профиль	299
4.3.2. Прямоугольник.....	306
4.3.3. Прямая.....	307
4.3.4. Дуга	308
4.3.5. Окружность	308
4.3.6. Скругление.....	309
4.3.7. Быстрая обрезка	311
4.3.8. Быстрое расширение	311
4.3.9. Добавление существующих кривых.....	312
4.3.10. Зеркальная кривая	317

4.4. Размерные ограничения	319
4.4.1. Простановка контекстного размера	320
4.4.2. Простановка углового размера	322
4.4.3. Периметр	323
4.4.4. Основные принципы простановки размеров	323
4.5. Геометрические ограничения	324
4.5.1. Степени свободы	325
4.5.2. Типы геометрических ограничений	326
4.5.3. Перемещение объектов	336
4.5.4. Примеры построения эскиза	338
Глава 5. Основы построения кривых в NX	349
5.1. Базовые кривые	351
5.1.1. Построение прямой линии	352
5.1.2. Построение дуги	354
5.1.3. Построение окружности	356
5.1.4. Скругление	357
5.1.5. Обрезка кривых	360
5.1.6. Кривые по построению	364
5.1.7. Редактирование кривых	366
5.2. Построение других типов кривых в NX	367
5.2.1. Прямоугольник	367
5.2.2. Многоугольник	368
5.2.3. Эллипс	368
5.2.4. Спираль	370
5.2.5. Гипербола	372
5.2.6. Парабола	373
5.2.7. Кривая по закону	374
Глава 6. Слои	378
6.1. Установка слоя	380
6.2. Перемещение объектов на слой	383
6.3. Копирование объектов на слой	384
6.4. Создание категорий слоев	384
Глава 7. Заметаемые тела	387
7.1. Тело вытягивания	388
7.1.1. Простое вытягивание	389
7.1.2. Вытягивание со смещением	393
7.1.3. Вытягивание с наклоном	394
7.1.4. Вытягивание с обрезкой	396
7.2. Тело вращения	399
7.3. Заметание вдоль направляющей	403
7.4. Труба	408

Глава 8. Типовые элементы проектирования	410
8.1. Позиционные размеры	411
8.2. Отверстие до NX5	412
8.3. Бобышка	419
8.4. Карман	421
8.5. Выступ	429
8.6. Паз	432
8.7. Проточка	434
8.8. Отверстие	435
Глава 9. Операции с элементами	442
9.1. Скругление	443
9.1.1. Скругление постоянного радиуса	444
9.1.2. Скругление переменного радиуса	446
9.1.3. Добавление точек остановки	448
9.2. Фаска	449
9.3. Уклон	453
9.4. Массив элементов	458
9.4.1. Построение прямоугольного массива элементов	458
9.4.2. Построение кругового массива элементов	461
9.4.3. Зеркальное тело	463
9.4.4. Зеркальный элемент	464
9.5. Тонкостенное тело	466
9.6. Обрезка тела	469
9.7. Придание толщины	472
9.8. Выделение геометрии	473
Глава 10. Введение в листовой металл	476
10.1. Запуск приложения и настройка инструментальной панели	478
10.2. Создание базы	480
10.3. Создание сгиба	482
10.4. Создание фланца	487
10.5. Создание фланца по контуру	492
10.6. Создание фланца/базы по сечениям	493
10.7. Нормальная обрезка	496
10.8. Свертка/развертка сгиба детали	498
10.9. Полная развертка детали	500
Глава 11. Моделирование свободных форм	503
11.1. Линейчатая поверхность	504
11.2. Поверхность по сечениям	508
11.3. Поверхность по сетке кривых	509
11.4. Заметаемая поверхность	511

Глава 13. Примеры построения модели	513
Глава 14. Проверка и очистка части	539
Часть IV. Сборки в NX	543
Глава 1. Основные понятия приложения Сборки	546
1.1. Понятие сборки. Понятие «мастер-модель». Основные определения	547
1.2. Понятие «ссылочные наборы»	549
1.2.1. Автоматические ссылочные наборы	550
1.2.2. Создание ссылочных наборов	551
1.3. Интерфейс модуля сборки	554
1.4. Навигатор сборки. Работа с навигатором сборки.....	559
1.5. Опции загрузки сборки	562
Глава 2. Проектирование методом снизу вверх	567
2.1. Создание файла сборки.....	568
2.2. Добавление компонента. Опции добавления компонента	568
2.3. Сопряжение сборки. Понятие степеней свободы	572
2.4. Диалоговое окно Сопряжение сборки	573
2.5. Тип сопряжения Фиксированное.....	575
2.6. Тип сопряжения Выравнивание по касанию	575
2.6.1. Касание	575
2.6.2. Выравнивание.....	576
2.6.3. Предпочтительное прикосновение.....	577
2.6.4. Вывод центра/оси	587
2.7. Тип сопряжения Центр	589
2.8. Тип сопряжения «Концентричность»	592
2.9. Типы сопряжений Параллельно и Перпендикулярный	594
2.10. Тип сопряжения Угол.....	596
2.11. Тип сопряжения Оптимизация.....	598
2.12. Тип сопряжения Соединение	598
2.13. Тип сопряжения Расстояние	599
2.14. Массив компонент	599
2.14.1. Линейный массив.....	600
2.14.2. Круговой массив	604
2.14.3. Массив от образца элементов.....	607
2.15. Запомнить ограничения сборки	609
2.16. Заменить компонент	611
2.17. Пример создания сборки методом снизу вверх	613

Глава 4. Проектирование методом сверху вниз	631
3.1. Создание новой детали и включение ее в сборку	632
3.2. Геометрические связи WAVE	643
3.3. Понятия «скелет сборки» и «контрольная структура сборки»	655
Глава 4. Анализ сборки	660
4.1. Анализ зазоров в сборке.....	662
Глава 5. Разнесенный вид сборки	668
Глава 6. Последовательность сборки	676
Глава 7. Вариантные сборочные структуры	681
7.1. Основные понятия	682
Часть V. Черчение в NX	704
Глава 1. Создание чертежа детали	706
Глава 2. Создание чертежа сборки	731
Глава 3. Подготовка чертежей к печати	736
Заключение	746
Приложение	747
Библиографический список	751

Предисловие

В учебном пособии авторами рассматривается одна из самых популярных и инновационных систем автоматизированного проектирования NX, работающая под управлением PLM-системы Teamcenter.

Такая связка «NX + Teamcenter» установлена более чем у миллиона заказчиков фирмы Siemens PLM Software по всему земному шару. На сегодняшний момент она является одним из мощнейших и передовых решений по автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства.

Авторами ставилась цель создать самоучитель, который помог бы в самостоятельном освоении некоторых модулей системы NX. К таким модулям были отнесены: модуль твердотельного моделирования, модуль создания листовых тел и поверхностей, модули создания сборок и чертежей.

Учитывая, что максимальную отдачу такие системы автоматизированного проектирования верхнего уровня, как NX, могут дать при использовании PLM систем, учебное пособие подразумевает знакомство с азами работы в PLM-системе Teamcenter. Дальнейшее обучение функционалу NX также рассчитано на совместную работу с Teamcenter.

Учебное пособие содержит как теоретическую базу (знакомство с основными понятиями, интерфейсом), так и практическую часть, состоящую из упражнений. К каждому упражнению прилагается видеоролик, в котором приводится порядок действий, которые необходимо выполнить для выполнения упражнения.

Весь учебный материал: текст пособия, видеоролики, файлы деталей – расположен в базе данных Teamcenter, таким образом, становится возможным обучение NX вне учебных аудиторий, например в домашних условиях.

В учебном пособии изложен материал для обучения от основ работы с полным клиентом Teamcenter до создания вариативных сборочных структур и чертежей. Все упражнения и примеры для удобства восприятия читателем сопровождаются наглядными иллюстрациями.

Авторы книги выражают огромную благодарность и признательность за время и силы, потраченные на консультации и помощь в решении технических вопросов, сотрудникам офиса Siemens PLM Software, а именно Чернышеву Николаю Августовичу, Кис Юлии Олеговне, Данилову Юрию Викторовичу; начальнику отдела систем автоматизации проектно-конструкторских работ (CAD/CAE/PDM) ЗАО «Гражданские самолеты Сухого» Сычеву Дмитрию Анатольевичу и начальнику отдела САПР компании IBS Репину Вячеславу Михайловичу.

В приложении к книге представлены фотореалистические изображения работ, выполненные студентами кафедры механического оборудования института технологического оборудования и комплексов при БГТУ им. В. Г. Шухова, занявшими первые места в конкурсах Siemens Global Calendar, Go PLM, САПР-Драйв и др.

Введение

Мнения ведущих мировых аналитиков сходятся в одном: для успеха промышленного предприятия на рынке необходимы максимально возможное сокращение сроков выхода изделия на рынок, снижение себестоимости и повышение качества. Из множества подходов, технологий и систем для достижения данной цели особо выделяют так называемые CAD/CAM/CAE-системы (*Computer Aided Design* – проектирование с помощью компьютера, *Computer Aided Manufacturing* – изготовление с помощью компьютера, *Computer Aided Engineering* – инженерный анализ с помощью компьютера). Общепринято разбивать историю развития систем автоматизированного проектирования на три этапа (в среднем по 10 лет), при этом этим этапам предшествует период неавтоматизированного проектирования посредством использования классического карандаша и ватмана, а в дальнейшем кульмана.

Первый этап – 70-е годы XX века – было доказано, что имеется возможность проектировать сложнейшие механизмы, машины, системы с использованием ЭВМ, первые системы и решения узкоспециализированного характера.

Второй этап – 80-е годы XX века – появление и быстрое развитие CAD/CAM/CAE-систем массового применения.

Третий этап – 90-е годы XX века и по сегодняшний момент – постоянное совершенствование существующих решений в сфере CAD/CAM/CAE и их распространение в различных сферах промышленности и производства.

Стоит заметить, что развитие трех направлений CAD, CAM и CAE шло либо параллельно, либо обособленно друг по отношению к другу. Например, первые версии CAD/CAM/CAE-системы CATIA рассматривалась как средство для создания управляющих программ для станков, используемых в авиационной промышленности, и только с течением времени к приставке CAD/CAM добавилась приставка CAE.

Можно выстроить некую историческую последовательность появления решений в сфере автоматизированного проектирования:

1. Появление систем автоматизации двумерного черчения посредством ухода от кульмана к компьютеру. Основным игроком в нише двумерного черчения и его автоматизации по праву считается фирма Autodesk со своим основным продуктом AutoCAD, начинающим свою историю с 1982 года. На российском рынке наряду с AutoCAD имеются и отечественные решения, такие как КОМПАС-График фирмы АСКОН и nanoCAD фирмы Нанософт. Этот этап можно назвать CAD 2D.
2. Появление общедоступных систем твердотельного моделирования позволило перевести процесс проектирования из сферы проекционного черчения в трехмерное пространство, предоставив более гибкие возможности при разработке изделий. Основными игроками в нише доступных средств твердотельного моделирования являются фирмы Autodesk с решением Autodesk Inventor, Siemens PLM Software с решением Solid Edge, Dassault Systemes с решением SolidWorks. Из отечественных производителей можно

выделить фирмы АСКОН с решением КОМПАС 3D, ТООП Системы с решением T-Flex. Этот этап можно назвать CAD 3D.

3. Развитие средств автоматизации подготовки производства, таких как системы генерации и подготовки программ для станков с ЧПУ на основании твердотельных моделей, позволило перейти к автоматизации процесса изготовления элементов конструкций любой степени сложности. Основными игроками рынка систем автоматизации подготовки производства считаются фирмы CNC Software с решением MasterCAM, Delcam с различными решениями, Hitachi Zosen с решениями для станков с ЧПУ, Cimatron Ltd с решением Cimatron. На отечественном рынке имеются разработки фирм ГеММа и АДЕМ. Этот этап можно назвать САМ.
4. Очередным этапом развития сферы автоматизированного проектирования было появление в общем доступе систем инженерного анализа, позволивших проводить процесс анализа деталей машин, механизмов, изделий и комплексов посредством конечно-элементных методов, тем самым снизив издержки на создание многочисленных опытных образцов, легко ввести в процесс проектирования использование поверочных расчетов непосредственно над трехмерной моделью. Существует огромная масса фирм, занимающихся решениями в области расчетов, но основными игроками являются фирмы Ansys Inc. с решениями семейства Ansys, MSC Software с решениями Nastran, Patran и т. д., CD-adapco с решением Star-CD. Этот этап можно назвать САЕ.

Впоследствии эти технологии комбинировались друг с другом в зависимости от потребностей рынка и направленности решения, например система Cimatron – это CAD/CAM, но не САЕ, а система SolidWorks – это CAD/САЕ, но не САМ. Такие решения на основании комбинаций технологии, а также еще ряда параметров принято называть системами среднего уровня. На сегодняшний момент лишь в системах верхнего уровня сочетаются все три направления CAD/CAM/САЕ. Это системы верхнего уровня NX от Siemens PLM Software, CATIA от Dassault Systemes и Pro/E от PTC.

Очевидно, что развитие технологий автоматизированного проектирования, обогащение их функционала и сферы применения, а также непосредственная сложность самих проектируемых изделий вызывает огромный поток информации, которым необходимо эффективно управлять на всех стадиях проектирования и производства. CAD/CAM/САЕ – это высокоэффективный генератор данных и обработчик, но не менеджер. Для решения проблемы управления данными существуют системы и технологии PDM/PLM, под управлением которых и работают современные CAD/CAM/САЕ-системы. Современная CAD/CAM/САЕ-система без высокоэффективного управления данными посредством PDM/PLM является крайне неэффективным инструментом в современных условиях с повышенными требованиями рынка на изготавливаемые изделия.

Целью данной книги является ознакомление читателя с функционалом CAD/CAM/САЕ-системы NX, работающей под управлением PLM-системы Teamcenter.

В современной промышленности разработка изделия любой сложности связана с огромным количеством информации, сопровождающим процесс разработки, выпуска в производство, продажу, модернизацию, дальнейшее обслуживание, снятие с производства и утилизацию. Соответственно, чем сложнее изделие, тем и большее количество информации сопутствует ему и большее количество людей связано с его разработкой.

В процессе разработки изделий участвуют разнообразные специалисты: дизайнеры, конструкторы, расчетчики и т. д. Очень часто некоторые специалисты и отделы удалены друг от друга на значительные расстояния (очень трудно, а зачастую просто невозможно, например, держать в штате предприятия локально высококлассного дизайнера).

Также процесс разработки связан с постоянным контактом с заказчиком, поставщиками комплектующих изделий (*OEM – Original equipment manufacturer*), производственными площадками и т. д.

Использование классических схем обмена информацией посредством обмена файлами через съемные носители, электронную почту, веб-ресурсы и т. д. неэффективно, а порой и просто невозможно, когда заходит речь о разработке изделия, особенно остро это ощущается, когда в качестве основного инструмента выступают системы: CAD/CAM/CAE. Так как процесс проектирования носит итерационный характер, информация постоянно прибывает, по ней необходимо принимать решение, работа ведется группой людей (зачастую расположенных в разных частях света) и т. д. Очевидно, что использование привычных средств по обмену информацией не подходит из-за:

- 1) низкой скорости реакции, то есть работа фактически offline;
- 2) низкой надежности передачи и хранения данных;
- 3) трудной процедуры согласованности действий участников разработки (по назначению имен, идентификаторов и прочей описательной части);
- 4) отсутствия сквозных механизмов согласований данных, принятия решений по ним с помощью механизма электронного документооборота (*workflow*);
- 5) сложности повторного использования данных;
- 6) отсутствия единого экосредства проекта;
- 7) психологического момента, отчужденности от проекта.

Этот список можно продолжать до бесконечности, то есть, одним словом, общепринятые средства по обмену данными фактически не подходят либо крайне неэффективны для современного производства и проектно- конструкторских бюро. Схематическое представление использования нерациональных средств для инженерного документооборота представлено на рис. 1.

По мере развития компьютерной техники и применения ее в инженерных задачах расширился круг решаемых ею задач. Так, если в 60-х годах прошлого столетия было внедрено массовое использование компьютеров в сферу расчета заработной платы сотрудников и компьютер воспринимался как счетная машина, то в 70-х годах XX века началась эра развития машинной графики, а с ней и систем автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства (*CAD/CAM*). В 80–90-е годы прошлого столетия началось активное развитие сетевых

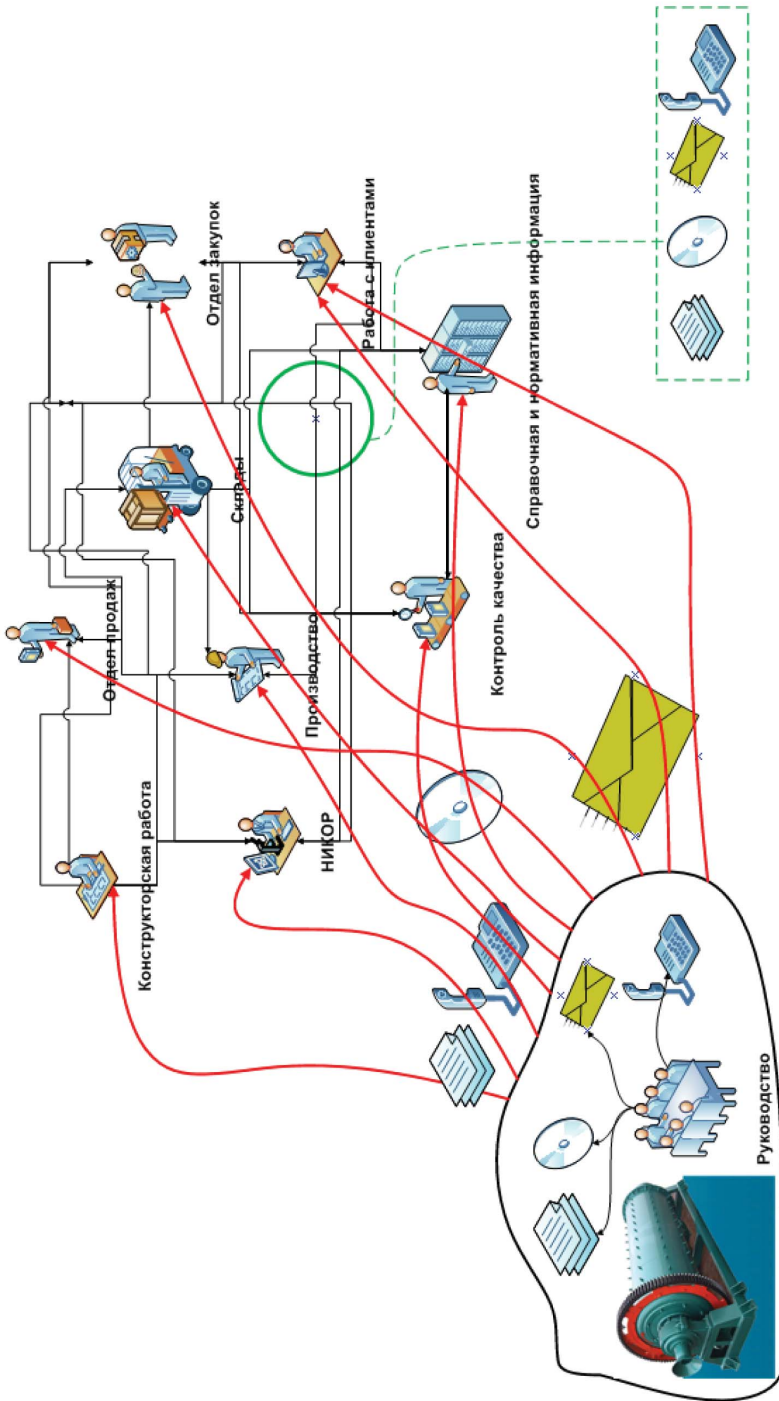


Рис. 1

технологий, а с ними и клиент-серверных технологий, открывших новые возможности и перспективы по ведению документооборота, в том числе инженерного документооборота.

Около 15–20 лет назад началось развитие систем управления инженерными данными – PDM (*Product Data Management – управление данными об изделии*). PDM-системы позволяют «собирать» и управлять данными об изделии в защищенном месте. Причем под изделием понимается любая техническая система – от корабля, подводной лодки, самолета до шариковой ручки.

Каждая PDM-система имеет базовый функционал, присущий всем PDM-системам разных производителей:

1. Управление структурой и составом изделия.
2. Управление процессами и потоками работ.
3. Управление хранением данных и документов.
4. Механизм контроля доступа, авторизации.
5. Автоматическое генерирование отчетов, выборок.
6. Механизмы сравнения изменения данных во времени.

PDM-системы позволяют осуществлять контроль за огромными массивами данных (*например, документация на современный боевой истребитель занимает в случае ее вывода на печать около одного транспортного самолета*), которые содержатся в научной, инженерно-технической, нормативной документации, необходимой в ходе разработки изделия, а также дальнейшей эксплуатации, модернизации и утилизации.

Системы PDM решают задачу интеграции разностороннего программного обеспечения предприятия и используемых в работе форматов данных, предоставляя пользователю их в готовом для использования структурированном виде, соответствующем стандарту предприятия, на котором используем PDM-система.

PDM-системы не имеют ограничений на типы данных, это могут быть твердотельные модели изделия, чертежи, данные САЕ-систем, программы для станков с ЧПУ, описательные и презентационные документы.

Одной из отличительных черт PDM-систем является возможность коллективной работы над изделием с централизованным хранением данных о нем, с доступом к данным в режиме 7 дней в неделю/24 часа в сутки/365 дней в году, обеспечением доступа в online- и offline-режимах, визуализацией хранимых данных, многократным повторным использованием имеющихся данных в новых проектах, снижающим затраты на конструкторскую проработку, и, как следствие, более быстрый выход изделия на рынок. Использование «тонких» и «толстых» клиентов позволяет обращаться к данным из любой точки земного шара, где есть доступ к сети Интернет, позволяя сотрудникам предприятия быть мобильными, как никогда ранее.

PDM-системы являются совокупностью следующих самостоятельных технологий (рис. 2):

- 1) управление документами;
- 2) управление технической документацией и данными (*TDM – technical data management*);

- 3) управление технической информацией (*TIM – technical information management*);
- 4) управление инженерными данными (*EDM – engineering data management*);
- 5) управление информацией об изделии (*PIM – product information management*);
- 6) управление системами визуализации и представления данных об изделии.

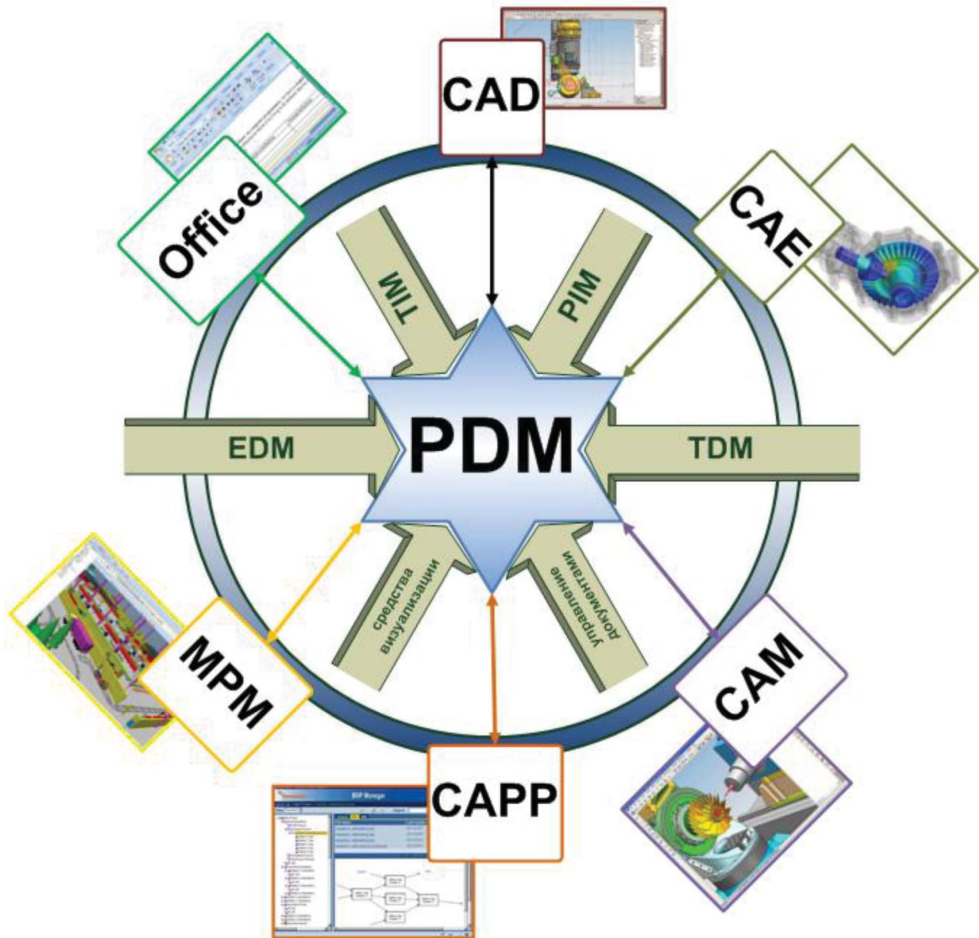


Рис. 2

Также наряду с системами и понятием PDM существует более широкое понятие PLM. PLM (Product Life Management) – технология управления жизненным циклом изделия (ЖЦИ – все этапы «жизни» изделия от маркетинговых изысканий и дизайнерской задумки до утилизации; стандарт ISO 9004-1 определяет ЖЦИ как совокупность процессов, выполняемых от момента выявления потребностей общества в определенной продукции до момента удовлетворения этих потребностей и

утилизации продукта), которая обеспечивает управление всей информацией об изделии и связанными с ним процессами на всем протяжении ЖЦИ.

К этапам ЖЦИ принято относить:

- 1) маркетинговые исследования рынка;
- 2) заявку на разработку (техническое задание);
- 3) проектирование;
- 4) подготовку производства;
- 5) производство;
- 6) реализацию;
- 7) эксплуатацию;
- 8) утилизацию.

PDM-система является неотъемлемой и обязательной составляющей PLM.

Современное предприятие, выпускающее конкурентно способную продукцию, решает, как правило, несколько задач, из которых можно выделить три основные:

- 1) повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции;
- 2) установка и налаживание тесных контактов с заказчиками продукции и поставщиками комплектующих;
- 3) повышение своей собственной операционной эффективности.

Для решения 2-й и 3-й задач успешно используются следующие системы:

- 1) SCM (*Supply Chain Management – система управления цепочками поставок*);
- 2) CRM (*Customer Relationship Management System – система управления взаимодействием с клиентами*);
- 3) ERP (*Enterprise Resource Planning System – система планирования ресурсов предприятия*).

Для решения первой задачи до сегодняшнего момента не было четко обозначенного комплексного программного обеспечения. Буквально несколько лет назад произошло переосмысление подхода PLM, и для решения задачи по повышению конкурентоспособности продукции стали использовать подход PLM.

На данный момент под PLM понимается весь спектр автоматизации работ, которые являются основой для выпуска продукции, от дизайнерской задумки до сбыта и снятия с производства и последующей утилизации, а не только управление ЖЦИ с точки зрения материальных ресурсов.

Многие аналитики рынка САПР системы SCM, CRM и ERP объединяют под единым понятием PLM (рис. 3).

Одним из существенных отличий подходов PDM и PLM друг от друга является то, что целевой группой пользователей PDM-систем являются непосредственно инженеры, технологи и менеджеры среднего звена, то есть нет выхода на корпоративный уровень. PLM-системы благодаря теснейшей интеграции с системами SCM, CRM и ERP, а также повышенной скорости реакции на изменение продуктовой линейки предприятия становятся инструментом менеджеров верхнего уровня (*C-level*), тем самым «пронзая» предприятие, предоставляя информацию всем заинтересованным лицам.

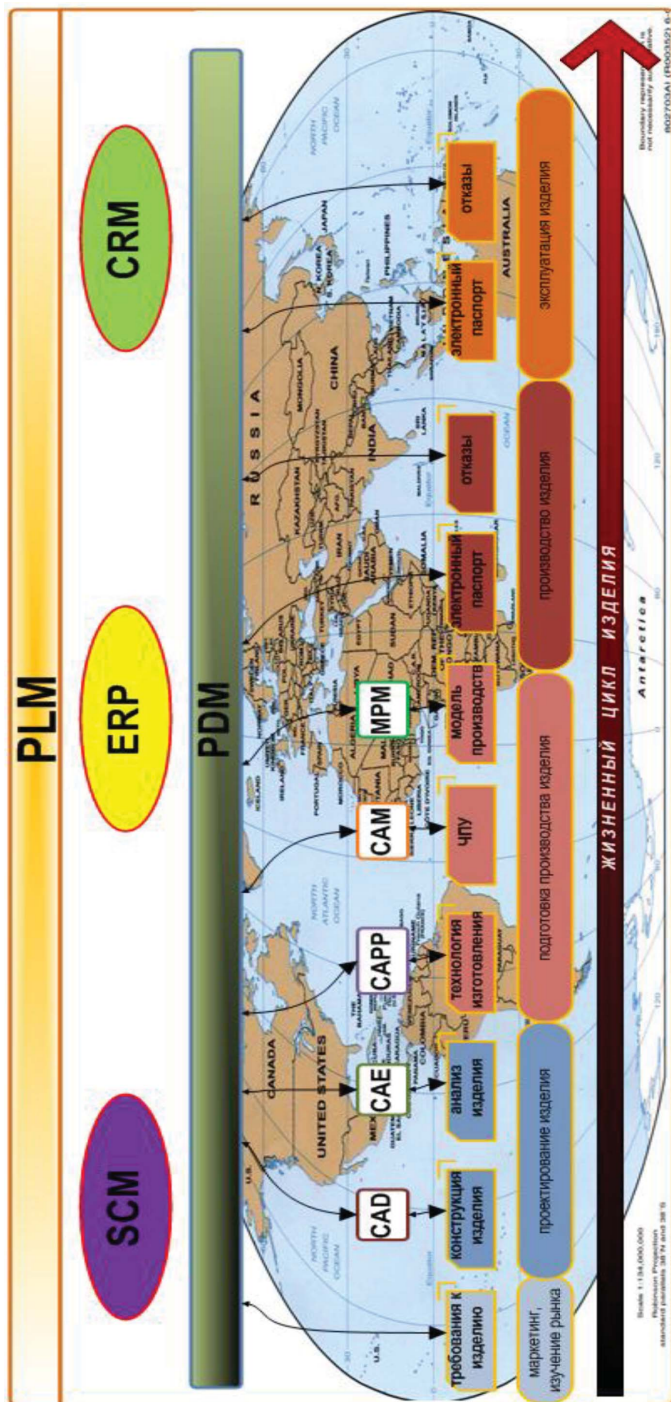


Рис. 3

Таким образом, связывая предназначение PLM-системы и задачи, стоящие перед предприятием, мы получим решаемые PLM-системами задачи по управлению жизненным циклом на предприятии (рис. 4):

- 1) жизненный цикл операционной составляющей (то есть взаимодействия и обмена данными между участниками проекта);
- 2) жизненный цикл производства (то есть управление материальными активами предприятия);
- 3) жизненный цикл изделий (то есть интеллектуальные активы предприятия).

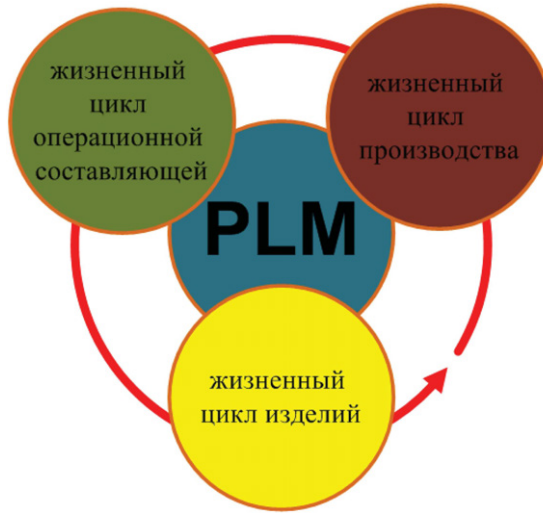


Рис. 4

Одной из важнейших задач в управлении жизненным циклом изделия является перевод мыслей, идей, опыта сотрудников предприятия в явные знания предприятия в виде документов, схем, чертежей и т. д. Одним из таких инструментов являются САД-системы, позволяющие воплотить идеи инженера в виде цифровых моделей, которые будут сохранены и добавлены к банку знаний предприятия посредством PLM-систем. Процесс наполнения банка знаний постоянен и непрерывен.

Использование PDM/PLM-технологий позволяет поднять на принципиально новый, качественный уровень обмен данными между сотрудниками предприятия, предоставляя (рис. 5):

- 1) централизованное, масштабируемое место хранения информации;
- 2) гибкое, масштабируемое цифровое экостранство предприятия, не завязанное на географическое расположение сотрудников;
- 3) возможность объединить данные от разнообразного программного обеспечения, используемого на предприятии, и управления ими;
- 4) многократное, повторное использование уже имеющихся наработок при разработке изделия;

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru