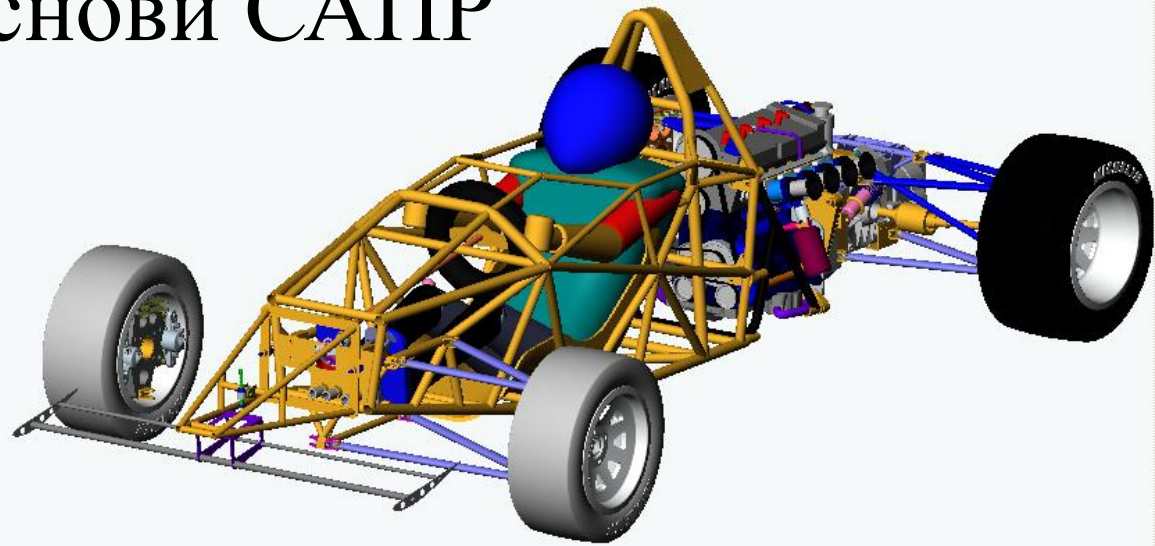


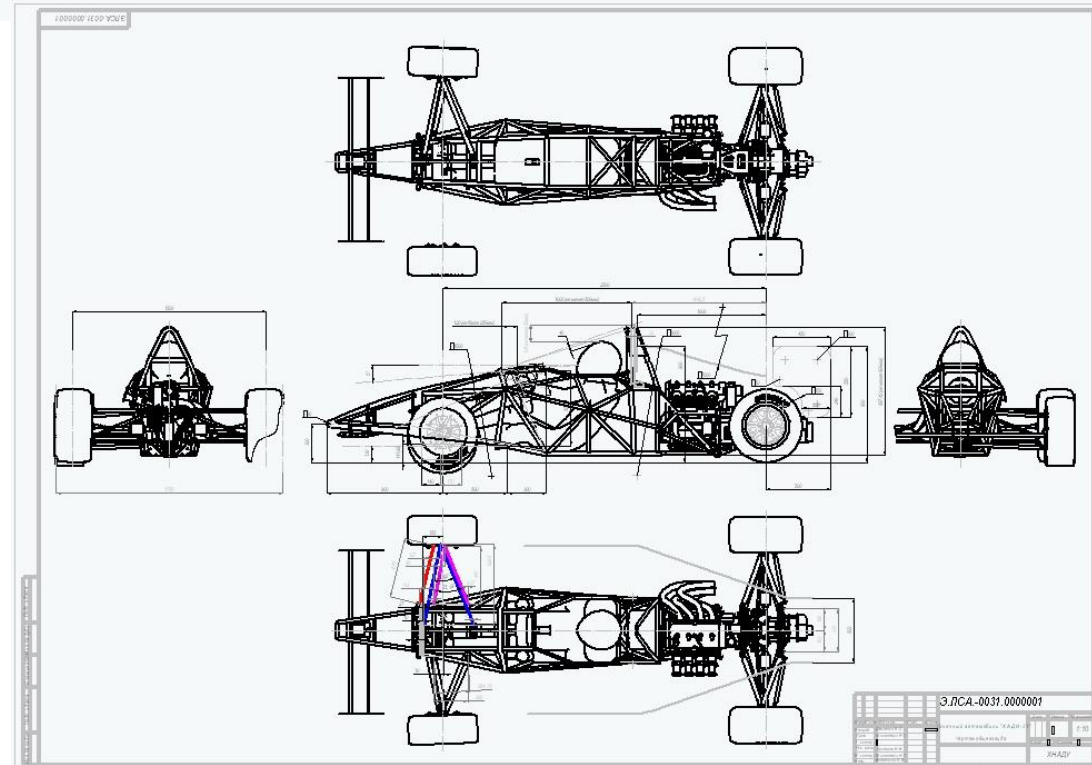
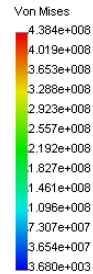
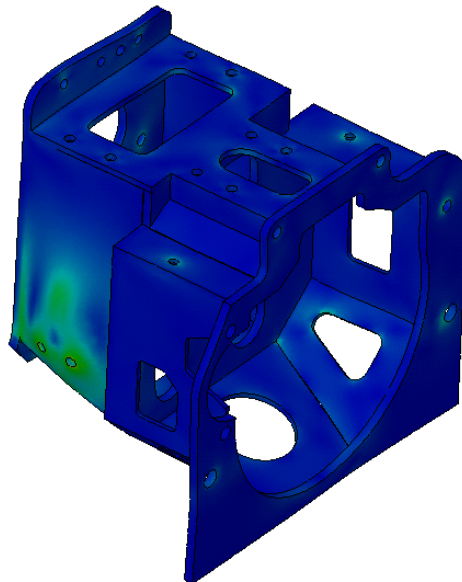
Основи САПР

План Лекції №4

1. Структура САПР



D407B5@-2 :: Static Nodal stress
Units : N/m² Deformation Scale : 92.808



З.ЛСА-0031-00000001

Подсистемы САПР

Проектирующие подсистемы непосредственно выполняют проектные процедуры. Примерами проектирующих подсистем могут служить подсистемы геометрического трехмерного моделирования механических объектов, изготовления конструкторской документации, схемотехнического анализа, трассировки соединений в печатных платах.

Обслуживающие подсистемы обеспечивают функционирование проектирующих подсистем, их совокупность часто называют системной средой (или оболочкой) САПР. Типичными обслуживающими подсистемами являются подсистемы управления проектными данными (PDM — Product Data Management), управления процессом проектирования (DesPM — Design Process Management), пользовательского интерфейса для связи разработчиков с ЭВМ, CASE (Computer Aided Software Engineering) для разработки и сопровождения программного обеспечения САПР, обучающие подсистемы для освоения пользователями технологий, реализованных в САПР.

Структурирование САПР по различным аспектам обуславливает появление **видов обеспечения САПР**.

Принято выделять семь видов обеспечения:

- **техническое** (ТО);
- **математическое** (МО);
- **программное** (ПО);
- **информационное** (ИО);
- **лингвистическое** (ЛО);
- **методическое** (МетО);
- **организационное** (ОО).

Типы ядер геометрического моделирования

Ядро	Разработчик	Web-сайт	Тип ядра
ACIS 3D Geometric Modeler	Spatial/Dassault Systemes	http://www.spatial.com/	Лицензируемое
Open CASCADE	Matra Datavision	http://www.opencascade.org/	Доступно в исходном коде
Parasolid	UGS	http://www.parasolid.com/	Лицензируемое
SMLib	Solid Modeling Solutions	http://www.smlib.com/	Доступно в исходном коде
thinkdesign kernel	think3 Inc.	http://www.think3.com/	Частное
VX Overdrive	Varimetrix Corp.	http://www.varimetrix.com/	Частное

Назначение каждого компонента средств САПР.

Математическое обеспечение САПР. Основа - это алгоритмы, по которым разрабатывается программное обеспечение САПР. Среди разнообразных элементов математического обеспечения имеются инвариантные элементы-принципы построения функциональных моделей, методы численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений, постановки экстремальных задач, поиски экстремума. Разработка математического обеспечения является самым сложным этапом создания САПР, от которого в наибольшей степени зависят производительность и эффективность функционирования САПР в целом.

Программное обеспечение САПР. Программное обеспечение САПР представляет собой совокупность всех программ и эксплуатационной документации к ним, необходимых для выполнения автоматизированного проектирования. Программное обеспечение делится на общесистемное и специальное (прикладное) ПО. Общесистемное ПО предназначено для организации функционирования технических средств, т. е. для планирования и управления вычислительным процессом, распределения имеющихся ресурсов, оно представлено различными операционными системами. В специальном ПО реализуется математическое обеспечение для непосредственного выполнения проектных процедур.

Общесистемное ПО

Системная среда

Прикладное ПО

Специальное ПО САПР

По отраслям

Базовые решения

Базы данных нормативных документов

Визуализация и анимация

Машиностроение

Судостроение

Обработка сканированных изображений

Техническая инвентаризация

Оформление конструкторской и проектной документации

Электронный архив и инженерный документооборот

Промышленное и гражданское строительство

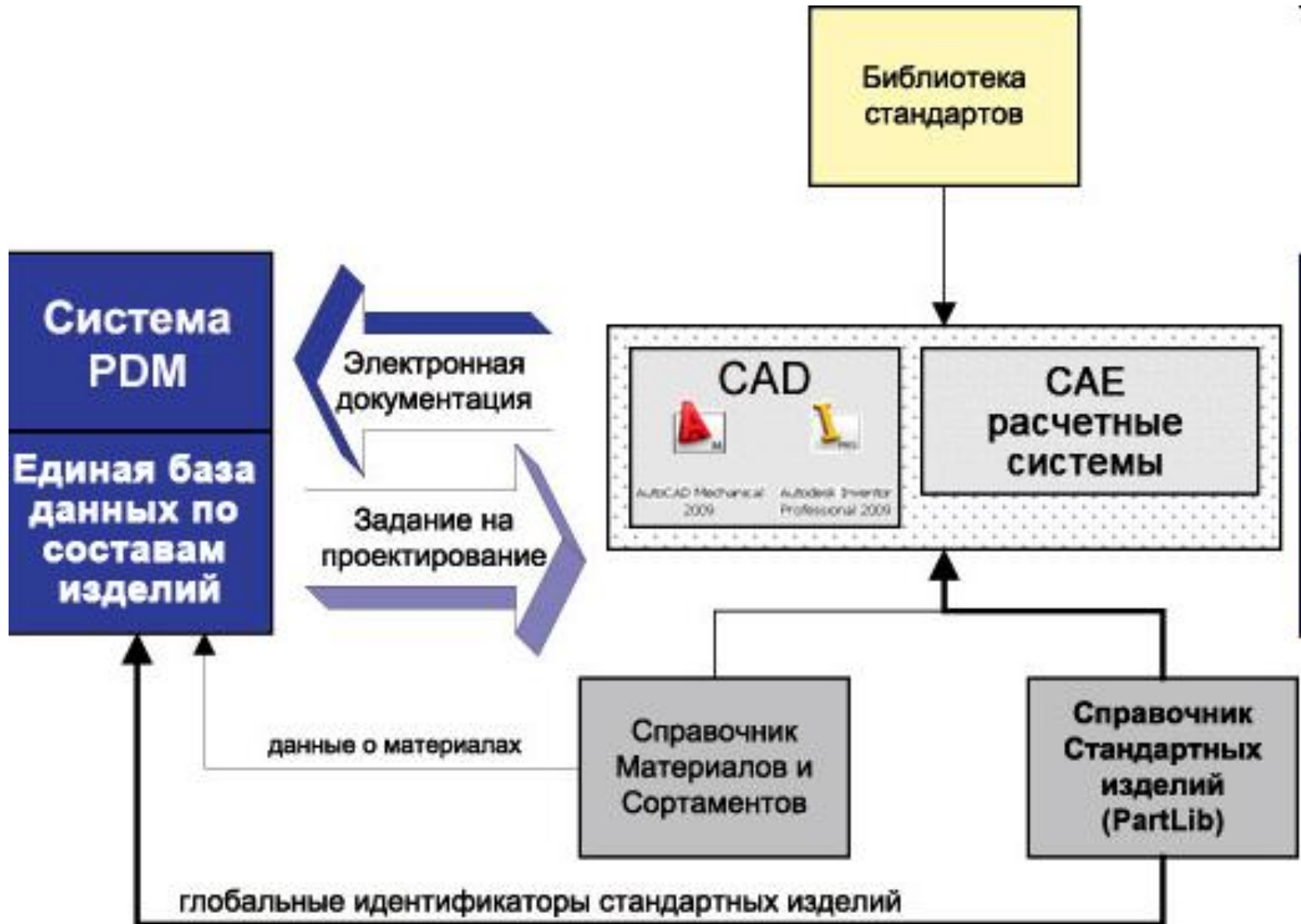
Классификация служебных программных средств

- 1. Диспетчеры файлов (файловые менеджеры).** С их помощью выполняется большинство операций по обслуживанию файловой структуры: копирование, перемещение, переименование файлов, создание каталогов (папок), уничтожение объектов, поиск файлов и навигация в файловой структуре. Базовые программные средства содержатся в составе программ системного уровня и устанавливаются вместе с операционной системой
- 2. Средства сжатия данных (архиваторы).** Предназначены для создания архивов. Архивные файлы имеют повышенную плотность записи информации и соответственно, эффективнее используют носители информации.
- 3. Средства диагностики.** Предназначены для автоматизации процессов диагностики программного и аппаратного обеспечения. Их используют для исправления ошибок и для оптимизации работы компьютерной системы.
- 4. Средства коммуникации.** Разрешают устанавливать соединение с удаленными компьютерами, передают сообщения электронной почты, пересылают факсимильные сообщения и т.п..
- 5. Средства просмотра и воспроизведения.** Преимущественно, для работы с файлами, их необходимо загрузить в "родную" прикладную программу и внести необходимые исправления. Но, если редактирование не нужно, существуют универсальные средства для просмотра (в случае текста) или воспроизведения (в случае звука или видео) данных.
- 6. Средства компьютерной безопасности.** К ним относятся средства пассивной и активной защиты данных от повреждения, несанкционированного доступа, просмотра и изменения данных. Средства пассивной защиты - это служебные программы, предназначенные для резервного копирования. Средства активной защиты применяют антивирусное программное обеспечение. Для защиты данных от несанкционированного доступа, их просмотра и изменения используют специальные системы, базирующиеся на криптографии.

Классификация прикладного программного обеспечения

- 1. Текстовые редакторы.** Основные функции - это ввод и редактирование текстовых данных. Для операций ввода, вывода и хранения данных текстовые редакторы используют системное программное обеспечение. С этого класса прикладных программ начинают знакомство с программным обеспечением и на нем приобретают первые привычки работы с компьютером.
- 2. Текстовые процессоры.** Разрешают форматировать, то есть оформлять текст. Основными средствами текстовых процессоров являются средства обеспечения взаимодействия текста, графики, таблиц и других объектов, составляющих готовый документ, а также средства автоматизации процессов редактирования и форматирования. Современный стиль работы с документами имеет два подхода: работа с бумажными документами и работа с электронными документами. Приемы и методы форматирования таких документов различаются между собой, но текстовые процессоры способны эффективно обрабатывать оба вида документов.
- 3. Графические редакторы.** Широкий класс программ, предназначенных для создания и обработки графических изображений. Различают три категории: растровые редакторы; векторные редакторы; 3-D редакторы.
- 4. Системы управления базами данных (СУБД).** Базой данных называют большие массивы данных, организованные в табличные структуры. Основные функции СУБД:
- 5. Электронные таблицы.** Предоставляют комплексные средства для хранения разных типов данных и их обработки. Основной акцент смещен на преобразование данных, предоставлен широкий спектр методов для работы с числовыми данными.
- 6. Системы автоматизированного проектирования (САД-системы).**
- 7. Настольные издательские системы.** Автоматизируют процесс верстки полиграфических изданий. Издательские системы отличаются расширенными средствами управления взаимодействия текста с параметрами страницы и графическими объектами, но имеют более слабые возможности по автоматизации ввода и редактирования текста. Их целесообразно применять к документам, которые предварительно обработаны в текстовых процессорах и графических редакторах.
- 8. Редакторы HTML (Web-редакторы).** Особый класс редакторов, объединяющих в себе возможности текстовых и графических редакторов. Предназначены для создания и редактирования Web-страниц Интернета.
- 9. Браузеры** (средства просмотра Web-документов).
- 10. Системы автоматизированного перевода.** Различают электронные словари и программы перевода языка.

Структура ПО рабочего места конструктора



Техническое обеспечение САПР.

Это использование ЭВМ, графопостроителей, оргтехники и всевозможных технических устройств, облегчающих процесс автоматизированного проектирования.

Техническое обеспечение современных САПР имеет иерархическую структуру.

Принято выделять следующие уровни:

- центральный вычислительный комплекс (ЦВК),
- автоматизированные рабочие места (АРМ),
- комплекс периферийного программно-управляющего оборудования.

Центральный вычислительный комплекс

Раньше



Сейчас

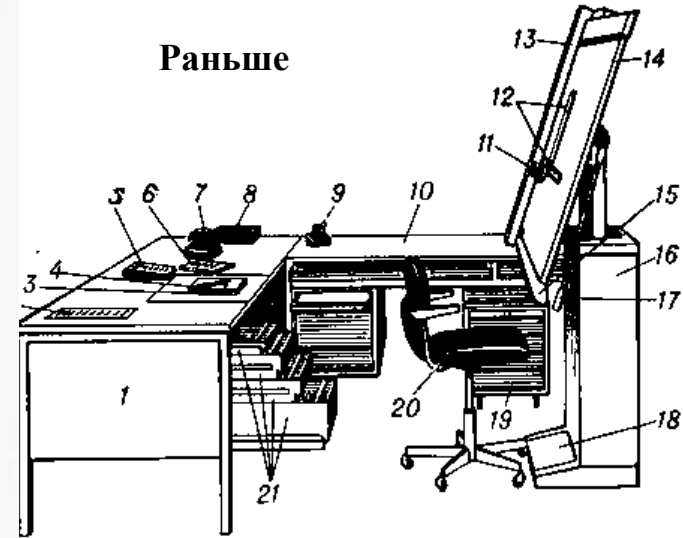


Связь различных уровней САПР



Автоматизированное рабочее место конструктора

Раньше



Сейчас



Комплекс периферийного оборудования

Фальцовщики

3D принтеры

3D сканеры

Широкоформатные принтеры/плоттеры

Широкоформатные сканеры

Многофункциональные цифровые инженерные системы

Многофункциональные устройства

Дигитайзеры и планшеты

Ламинаторы

3D-манипуляторы

Расходные материалы

Электрический фальцовщик предназначен для складывания документов больших форматов размером до 914x2500 мм. Осе 940 работает с документами, выполненными на бумаге, кальке, материалах для электростатической печати, с чертежами, подготовленными на струйных, перьевых и лазерных плоттерах. Предоставляет различные варианты фальцовки (продольная: 210 мм; 210 мм с кромкой; 190 мм; поперечная: 297 мм; 305 мм), поддерживает ЕСКД- и ANSI-стандарты, обеспечивает высокую точность фальцовки (соответствует DIN 824). Обладает высоким быстродействием (до 6 А0 в минуту), при этом Осе 940 – самый бесшумный из фальцовщиков, представленных на рынке. Компактен, для эксплуатации требуется не более 4 м² площади.



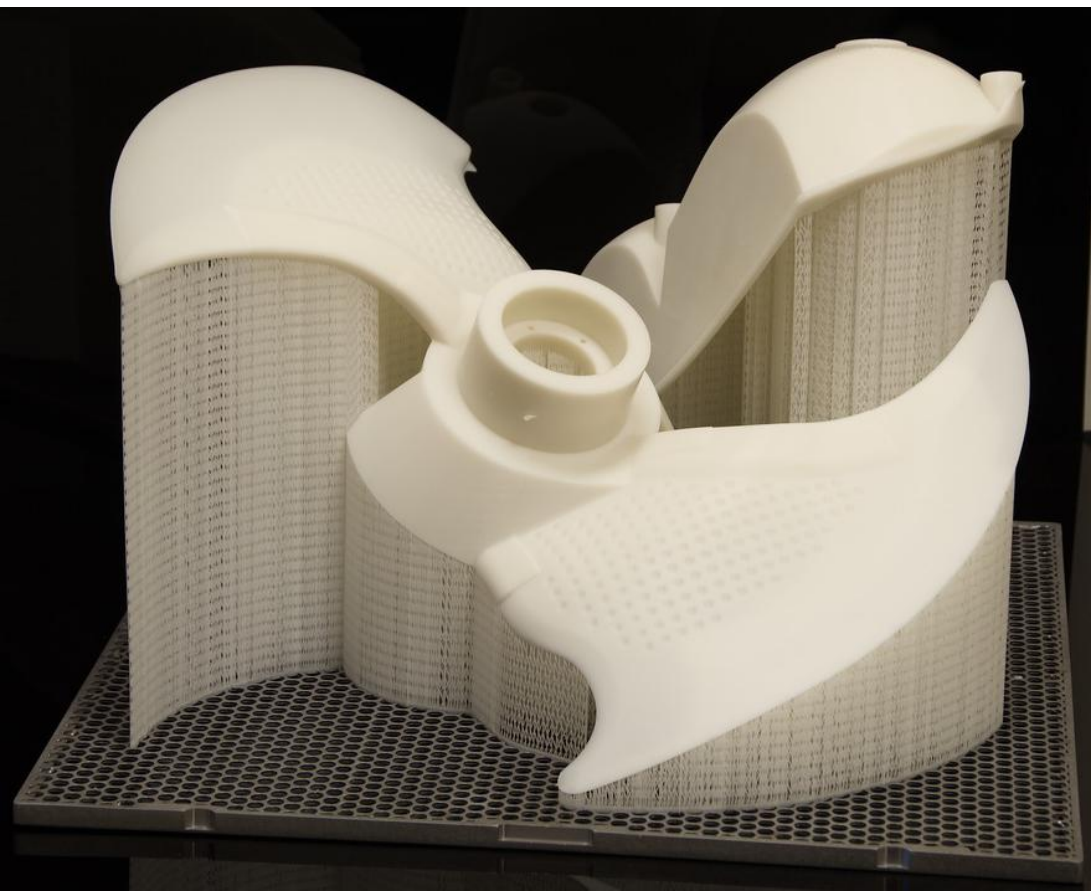
3D принтеры

Стереолитография широко применяется для:

изготовления мастер-моделей (для последующего получения силиконовых форм, восковых моделей и отливок из полиуретановых смол);

создания дизайн-моделей, макетов и функциональных прототипов;

изготовления полноразмерных и масштабных моделей для гидродинамических, прочностных и др. видов исследований.



3D-сканер

Благодаря увеличенной скорости сканирования и технологии обработки больших массивов данных, специализированное программное обеспечение способно обрабатывать сотни миллионов точек данных, сокращая время создания модели.



Мобильный



Портативный

Зона сканирования (длина по диагонали) / интервал между точками (единица измерения: мм)

5,0 МПикс	50 мм	35 мм	23 мм	17 мм	12 мм	8 мм
A	70/0,03	120/0,04	195/0,07	250/0,09	340/0,12	460/0,18
B	125/0,05	195/0,07		395/0,14	525/0,18	730/0,28
C	155/0,06	240/0,09	390/0,14	495/0,18	660/0,25	945/0,38
D	270/0,09	405/0,14	640/0,21	815/0,27	1105/0,37	1545/0,57

МФУ-решения включающие в себя сканер HD Ultra 3630, программное обеспечение Nextimage MFP, высокий стенд и монитор.

Основные характеристики

Цветной, 36-дюймовый сканер;

Оптическое разрешение сканера — 600 dpi;

Скорость сканирования — 305 мм/с в черно-белом режиме;

Скорость сканирования — 25 мм/с в цветном режиме;

Максимальная ширина сканируемого оригинала — 914 мм;

Максимальная ширина поля сканирования — 1120 мм;

17" Сенсорный монитор;

Максимальная толщина сканируемого материала — 15 мм;

Улучшенная система электропитания с контролем рабочей температуры и таймером;
TWAIN; интерфейс — высокоскоростной USB 2.0 с xDTR;

Сенсорная, настраиваемая панель управления с программированными кнопками;

Система SnapSize: автоматический подбор размера по стандартным размерам бумаги;

Улучшенная система электропитания с контролем рабочей температуры и таймером;

Длина сканируемого оригинала не ограничена, механизм подачи — All-Wheel-Drive;

Функции обработки растра в реальном времени, фильтры, компенсация неоднородного фона, динамический порог контрастности, выделение полутонов для качественного копирования и др;



Графические планшеты

Рекомендуется:

фотографам, работающим с цифровыми изображениями, а также дизайнерам, 3D-разработчикам, редакторам HDTV-видео и всем, чья работа связана с широкоформатным цифровым оборудованием или с использованием нескольких мониторов;

специалистам CAD/CAE, которым требуется высокая точность позиционирования, — для более быстрой и эффективной работы в ведущих CAD-приложениях.



3D-манипуляторы

Области применения:

Машиностроение

Архитектура и строительство

ГИС



Назначение каждого компонента средств САПР.

Лингвистическое обеспечение САПР. Основу составляют специальные языковые средства (языки проектирования), предназначенные для описания процедур автоматизированного проектирования и проектных решений. Основная часть лингвистического обеспечения - языки общения человека с ЭВМ.

По этому критерию можно выделить следующие уровни языков программирования:

- **машинные** - (computer language) - языки программирования, воспринимаемые аппаратной частью компьютера (машинные коды);
- **машинно-ориентированные** (ассемблеры); (computer-oriented language) - языки программирования, которые отражают структуру конкретного типа компьютера;
- **машинно-независимые** (языки высокого уровня).

Машинные языки и машинно-ориентированные языки — это языки низкого уровня, требующие указания мелких деталей процесса обработки данных. Языки же высокого уровня имитируют естественные языки, используя некоторые слова разговорного языка и общепринятые математические символы.

Машинный язык мало о чем говорит людям. Если вы хотите сложить два числа в 8088 (например, содержимое регистров AX и BX, команда будет выглядеть таким образом: **0000001111000011B**

Язык ассемблера, как язык программирования, т.е. более понятный программисту, чем машинный, язык, все еще сохраняет все значения машинного языка. Ассемблерная команда для сложения содержимого регистров AX и BX проста: **ADD AX,BX**

Языки высокого уровня делятся на: процедурные, логические и объектно-ориентированные.

Процедурные (алгоритмические) (Basic, Pascal, C и др.), которые предназначены для однозначного описания алгоритмов; для решения задачи процедурные языки требуют в той или иной форме явно записать процедуру её решения.

Логические (Prolog, Lisp и др.), которые ориентированы не на разработку алгоритма решения задачи, а на систематическое и формализованное описание задачи с тем, чтобы решение следовало из составленного описания.

Объектно-ориентированные (Object Pascal, C++, Java и др.), в основе которых лежит понятие объекта, сочетающего в себе данные и действия над ними. Программа на объектно-ориентированном языке, решая некоторую задачу, по сути описывает часть мира, относящуюся к этой задаче. Описание действительности в форме системы взаимодействующих объектов естественнее, чем в форме взаимодействующих процедур.

Информационное обеспечение САПР. Основу составляют данные, которыми пользуются проектировщики в процессе проектирования непосредственно для выработки проектных решений. Эти данные могут быть представлены в виде тех или иных документов на различных носителях, содержащих сведения справочного характера о материалах, параметрах элементов, сведения о состоянии текущих разработок в виде промежуточных и окончательных проектных решений. Информационное обеспечение состоящее из баз данных (БД), систем управления базами данных (СУБД), а также других данных, используемых при проектировании; отметим, что вся совокупность используемых при проектировании данных называется информационным фондом САПР, а БД вместе с СУБД носит название банка данных (БнД);

Методическое обеспечение САПР. Под методическим обеспечением САПР понимают входящие в её состав документы, регламентирующие порядок ее эксплуатации. Причем документы, относящиеся к процессу создания САПР, не входят в состав методического обеспечения. Так в основном документы методического обеспечения носят инструктивный характер, и их разработка является процессом творческим.

Организационное обеспечение САПР. совокупность документов, определяющих состав проектной организации и ее подразделений, их функции, связи между ними и комплексом средств автоматизации. Этот пункт предписывает комплектование подразделений САПР профессионально грамотными специалистами, имеющими навыки и знания для работы с перечисленными выше компонентами САПР. От их работы будет зависеть эффективность и качество работы всего комплекса САПР (может даже всего производства).