1. **История**

**- чертеж**

**-цель**

1. **Виды**

**- как работает**

**- функции**

1. **История**

История развития САПР достаточно условно можно разбить на 3 этапа:

* 70-е годы - были получены отдельные результаты, показавшие, что область проектирования в принципе поддается компьютеризации; в этот период основное внимание уделялось системам автоматизированного черчения. Многие программные продукты того времени назывались системами автоматизированного черчения - САЧ.
* 80-е годы - характеризуются активным применением микрокомпьютеров и супермикрокомпьютеров, появлением массовых систем и базовых программных продуктов для них. Этот период характерен использованием различного ПО различными подразделениями одного предприятия (период основной автоматизации). Однако в эти же годы наряду с 2D черчением появились системы 3D моделирования. Теперь стала желательной возможность передавать данные с одного этапа на другой этап ЖЦ. Кроме того, появилось понятие твердотельное моделирование.
* 90-е года - период "зрелости" - некоторые ошибки были исправлены (например, убраны барьеры несовместимости между системами). Сначала стали появляться - третье сторонние фирмы - разработчики ПО для конвертации данных из системы в систему. Потом крупные системы стали сами предоставлять возможность импорта и экспорта данных с другими распространенными системами.

Первые программы автоматизированного проектирования были созданы для нужд электронной и радиотехнической промышленности. Они появились в конце 50-х - начале 60-х годов прошлого века. В качестве примера можно назвать программы анализа электронных схем Net-1, ECAP или программу логического моделирования цифровой аппаратуры С.Крея – Р.Киша, созданные в США. В СССР в 60-е годы появляются программы проектирования печатных плат, оформления конструкторской документации, логического и схемотехнического моделирования радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) и интегральных схем. Развитие систем автоматизированного проектирования в машиностроении тесно связано с аппаратно-программными средствами машинной графики и геометрического моделирования, так как проектирование механических изделий заключается прежде всего в конструировании, т.е. в определении геометрических форм тел и их взаимного расположения. Поэтому отправной точкой истории автоматизации проектирования в машиностроении обычно считают создание графической станции Sketchpad на основе дисплея и светового пера И.Сазерлендом в 1963 г., хотя еще в 1946 г. И.Шоенбергом была представлена теория B-сплайнов. В 70-е годы в геометрическом моделировании стали использовать неравномерные рациональные B-сплайны (NURBS), а также модели кривых и поверхностей любой формы, разработанные П.Безье. К 1982 г. твердотельное моделирование начинают применять в своих программных продуктах компании Computervision, IBM, Prime и др. В 1986 г. компания Autodesk выпускает свой первый CAD-продукт Autocad. В 1988 г. создается аппаратура для прототипирования изделий с помощью лазерной стереолитографии по данным, получаемым в САПР. Также в 1988 г. компания PTC впервые реализует параметризацию моделей. Развитие компьютерной графики определялось не только возможностями аппаратных средств, но и характеристиками программного обеспечения. Оно должно было быть инвариантным по отношению к используемым аппаратным средствам ввода и вывода графической информации. Поэтому значительное внимание с 70-х годов уделяется вопросам стандартизации графических программ. Стандарт на базисную графическую систему включает в себя функциональное описание и спецификации графических функций для различных языков программирования. В 1977 г. ACM публикует документ Core, описывающий требования к аппаратно-независимым программным средствам. А в начале 1982 г. появляется система Graphical Kernel System (GKS), задающая примитивы, сегменты и преобразования графических данных и ставшая стандартом ISO в 1985 г. В 1987 г. разработан вариант GKS-3D с ориентацией на 3D графику. В 1986 г. утверждается ряд новых стандартов в области компьютерной графики. Среди них CGI (Computer Graphics Interface) и PHIGS P (Programmer's Hierarchical Interactive Graphics System) - стандарт ANSI, ставший стандартом ISO в 1989 г. В 1993 году компанией Silicon Graphics предложен стандарт OpenGL (SGI Graphical Language), широко используемый в настоящее время. В этих системах используются графические форматы для обмена данными, представляющие собой описание изображения в функциях виртуального графического устройства (в терминах примитивов и атрибутов). Графический формат (метафайл) обеспечивает возможность запоминать графическую информацию единым образом, передавать ее между различными системами и интерпретировать для вывода на различные устройства. Такими форматами стали CGM - Computer Graphics Metafile, PostScript - Adobe Systems' Language, GEM - GEM Draw File Format и др. Работы по стандартизации были направлены на расширение функциональности графических языков и систем, включение в них средств описания не только данных чертежей и 3D-моделей, но и других свойств и характеристик изделий. В области автоматизации проектирования унификация основных операций геометрического моделирования привела к созданию инвариантных геометрических ядер, предназначенных для применения в разных САПР. Наибольшее распространение получили два геометрических ядра Parasolid (продукт фирмы Unigraphics Solutions) и ACIS (компания Spatial Technology). Ядро Parasolid разработано в 1988 г. и в следующем году становится ядром твердотельного моделирования для CAD/CAM Unigraphics, а с 1996 г. – промышленным стандартом.

В 1993 г. в США создается компания Solidworks Corporation и уже через два года она представила свой первый пакет твёрдотельного параметрического моделирования Solidworks на базе геометрического ядра Parasolid. Система Solidworks вошла в число ведущих систем среднего уровня. Ряд CAD/CAM систем среднего и нижнего уровней разработан в СССР и России. Наибольшее распространение среди них получили Компас (компания Аскон), Кредо (НИЦ АСК), T-Flex CAD (Топ Системы) и некоторые другие системы. Компания Аскон основана в 1989 г. В нее вошел коллектив разработчиков, который до этого в Коломенском конструкторском бюро машиностроения проектировал систему Каскад. Первая версия Компас для 2D проектирования на персональных компьютерах появилась в том же 1989 г. В 2000 г. САПР Компас распространена на 3D проектирование. В 2003 г. выпущена 6-я версия Компас и PDM система Лоцман.PLM. Автоматизация технологической подготовки производства в системах CAM не была столь жестко привязана к аппаратным средствам машинной графики, как автоматизация конструирования в системах CAD.

В СССР для ЭВМ «Минск-22» был реализован компилятор с языка ЛЯПАС, который мог быть использован и для отработки алгоритмов автотрассировки. В конце 1970 – начале 1980 годов в СССР были разработаны системы автоматического проектирования печатных плат такие, как «Аврора», ЕСАП, «Граф 2Д», «Рапира», «Киев-1052», имеющие функции автоматической трассировки соединений. В это же на Западе появляются пакеты LPKF, Sprint, OmniBoards и другие. Все они были реализованы на малых и средних ЭВМ, таких как IBM 370 (ЕС ЭВМ), VAX и PDP (СМ ЭВМ). C появлением персональных ЭВМ алгоритмы автотрассировки перекочевали на них. Предшественник САПР ACCEL EDA - P-CAD – имеет собственную программу автотрассировки печатных плат PC-Route.

1. **Виды**



**«Компас»** — семейство [систем автоматизированного проектирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии [ЕСКД](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8) и [СПДС](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8_%D0%B4%D0%BB%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0).

Разрабатывается российской компанией «[Аскон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BD" \o "Аскон)». Название линейки является акронимом от фразы «КОМПлекс Автоматизированных Систем», в торговых марках используется написание заглавными буквами. Первый выпуск «Компаса»  состоялся в 1989 году. Первая версия под Windows - «Компас 5.0» - вышла в 1997 году.