

ТЕМА 1. ПРИНЦИПЫ, ЭТАПЫ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ. ПОСТРОЕНИЕ И СТРУКТУРА САПР

1.1. Состав и структура САПР

В структуре САПР выделяют следующие элементы: компоненты обеспечения, подсистемы и компоненты определенного типа. Компоненты определенного типа образуют программно-методические (ПМК) и программно-технические комплексы (ПТК). Совокупность ПМК, ПТК и отдельных компонентов обеспечения САПР, не вошедших в программные комплексы, объединенная общей для подсистемы функцией образует комплекс средств автоматизации проектирования (КСАП) подсистемы. Совокупность КСАП различных подсистем формируют КСАП всей САПР в целом. Подсистемы как элемент структуры САПР возникают при эксплуатации КСАП подсистем пользователями. Подсистемы образуют САПР.

В соответствии с ГОСТ 23501.101-87 составными структурными частями САПР являются подсистемы, обладающие всеми свойствами систем и создаваемые как самостоятельные системы. Каждая подсистема — это выделенная по некоторым признакам часть САПР, обеспечивающая выполнение некоторых функционально-законченных последовательностей проектных задач с получением соответствующих проектных решений и проектных документов. По назначению подсистемы САПР разделяют на проектирующие и обслуживающие.

Проектирующие подсистемы — объектно-ориентированные подсистемы, реализующие определенный этап проектирования или группу связанных проектных задач. Они, в зависимости от отношения к объекту проектирования, делятся на объектные и инвариантные.

Объектные подсистемы выполняют проектные процедуры и операции, непосредственно связанные с конкретным типом объектов проектирования. Инвариантные подсистемы выполняют унифицированные проектные процедуры и операции, имеющие смысл для многих типов объектов проектирования.

Обслуживающие подсистемы — объектно-независимые подсистемы реализующие функции общие для подсистем или САПР в целом, обеспечивают функционирование проектирующих подсистем, оформление, передачу и вывод данных, сопровождение программного обеспечения и т. п., их совокупность называют системной средой (или оболочкой) САПР.

Примерами проектирующих подсистем могут служить подсистемы геометрического трехмерного моделирования механических объектов, схемотехнического анализа, трассировки соединений в печатных платах. Типичными обслуживающими подсистемами являются подсистемы управления проектными данными, обучающие подсистемы для освоения пользователями технологий, реализованных в САПР, подсистемы графического ввода-вывода, СУБД.

1.2. Компоненты и обеспечение САПР

Каждая подсистема, в свою очередь состоит из компонентов, обеспечивающих функционирование подсистемы. Компонент выполняет определенную функцию в подсистеме и представляет собой наименьший (неделимый) самостоятельно разрабатываемый или покупной элемент САПР (программа, файл модели транзистора, графический дисплей, инструкция и т. п.). Совокупность однотипных компонентов образует средство обеспечения САПР. Выделяют следующие виды обеспечения САПР:

Техническое обеспечение (ТО) — совокупность связанных и взаимодействующих технических средств, обеспечивающих работу САПР, включающая различные

аппаратные средства (ЭВМ, периферийные устройства, сетевое оборудование, линии связи, измерительные средства).

Математическое обеспечение (МО), объединяющее математические методы, модели и алгоритмы, используемые для решения задач автоматизированного проектирования. МО по назначению и способам реализации делят на две части:

- математические методы и построенные на их основе математические модели объектов проектирования или их части;

- формализованное описание технологии автоматизированного проектирования.

Программное обеспечение (ПО) представлено компьютерными программами, необходимыми для самого процесса проектирования. ПО САПР подразделяется на общесистемное и прикладное.

Общесистемное ПО предназначено для управления компонентами технического обеспечения и обеспечения функционирования прикладных программ. Примером компонента общесистемного ПО является операционная система.

Прикладное ПО реализует математическое обеспечение для непосредственного выполнения проектных процедур, включает программы пакеты прикладных программ, предназначенные для обслуживания определенных этапов проектирования или групп однотипных задач внутри различных этапов.

Информационное обеспечение (ИО) – совокупность сведений, необходимых для выполнения проектирования, состоит из описания стандартных проектных процедур, типовых проектных решений, комплектующих изделий и их моделей, правил и норм проектирования. Основная часть ИО САПР – базы данных и системы управления базами данных.

Лингвистическое обеспечение (ЛО) – совокупность языков, используемых в САПР для представления информации о проектируемых объектах, процессе и средствах проектирования, а также для осуществления диалога проектировщик-ЭВМ и обмена данными между техническими средствами САПР. Оно включает термины, определения, правила формализации естественного языка, методы сжатия и развертывания. В ЛО выделяют класс различного типа языков проектирования и моделирования (*VHDL*, *VERILOG*, *UML*, *GPSS*).

Методическое обеспечение (МетО) – описание технологии функционирования САПР, методов выбора и применения пользователями технологических приемов для получения конкретных результатов, включающее в себя теорию процессов, происходящих в проектируемых объектах, методы анализа, синтеза систем и их составных частей, различные методики проектирования. Иногда к МетО относят также МО и ЛО.

Организационное обеспечение (ОО) – совокупность документов, определяющих состав проектной организации, связь между подразделениями, организационную структуру объекта и системы автоматизации, деятельность в условиях функционирования системы, форму представления результатов проектирования. В ОО входят штатные расписания, должностные инструкции, правила эксплуатации, приказы, положения и т. п.

В САПР как проектируемой системе, выделяют также эргономическое и правовое обеспечения.

Эргономическое обеспечение объединяет взаимосвязанные требования, направленные на согласование психологических, психофизиологических, антропометрических характеристик и возможностей человека с техническими характеристиками средств автоматизации и параметрами рабочей среды на рабочем месте.

Правовое обеспечение состоит из правовых норм, регламентирующих правоотношения при функционировании САПР, и юридический статус результатов ее функционирования.