**Тема: Назначение и состав методического обеспечения САПР**

**Задание: Написать конспект в тетради.**

**Отправить фото на электронную почту**

**Gabbasova-ff@mail.ru**

Методическое обеспечение САПР включает в себя: теорию процессов, происходящих в схемах и конструкциях РЭС; методы анализа и синтеза схем и конструкций радиоэлектронных устройств, систем и их составных частей, их математические модели; математические методы и алгоритмы численного решения систем уравнений, описывающих схемы и конструкции РЭС. Указанные компоненты методического обеспечения составляют ядро САПР. В методическое обеспечение САПР входят также алгоритмические специальные языки программирования, терминология, нормативы, стандарты и другие данные. Разработка методического обеспечения САПР РЭС требует специальных знаний в областях радиотехники, электроники, в частности, системотехники, схемотехники и микроэлектроники, конструирования и технологии производства РЭС. Следовательно, разработка методического обеспечения САПР РЭС — прерогатива специалистов в области радиотехники и электроники.

Обычно в качестве обособленных блоков в методическом обеспечении выделяются математическое и лингвистическое обеспечения.

Математическое обеспечение — это совокупность математических моделей, методов и алгоритмов для решения задач автоматизированного проектирования.

Лингвистическое обеспечение представляет собой совокупность языков, используемых в САПР для представления информации о проектируемых объектах, процессе и средствах проектирования и для осуществления диалога между проектировщиками и ЭВМ.

Если математическое и лингвистическое обеспечения являются полностью самостоятельными в составе САПР, то под методическим обеспечением САПР понимают входящие в ее состав документы, регламентирующие порядок ее эксплуатации.

Документы (методики, организационные, директивные документы), относящиеся к процессу создания САПР, не входят в состав методического обеспечения. Данное уточнение весьма принципиально, так как даже специалисты в области САПР нередко рассматривают методическое обеспечение САПР как методы их разработки.

Однако отдельные документы, выпущенные при создании и для создания САПР, могут войти в состав САПР и использоваться при ее эксплуатации. Например, для создания САПР разрабатываются структуры и описания баз данных, инструкции по их заполнению и ведению. Эти документы могут остаться неизменными и стать частью методического обеспечения САПР. Порядок разработки такого рода документов, относящихся к процессу создания САПР и затем включаемых в ее состав, а также обязательный

состав эксплуатационных документов определены государственными стандартами.

Компоненты методического обеспечения создаются на основе перспективных методов проектирования, поиска новых принципов действия и технических решений, эффективных математических и других моделей проектируемых объектов, применения методов многовариантного проектирования и оптимизации, использование типовых и стандартных проектных процедур, стандартных вычислительных методов.

Совершенствование организации работ в области автоматизации проектирования направлено на централизованное создание типовых программно-методических комплексов (ПМК) в целях их широкого тиражирования. Такие комплексы должны включать наряду с программами для вычислительной техники и базами данных еще комплекты документации. При применении ПМК указанная документация становится частью методического обеспечения САПР

Математическое обеспечение САПР

Основу этого компонента САПР составляют алгоритмы, по которым разрабатывается программное обеспечение САПР и, следовательно, осуществляется процесс автоматизирования проектирования САПР. Математическое обеспечение ( МО ) при автоматизированном проектировании в явном виде не используется, а применяется производный от него компонент — программное обеспечение.

Вместе с тем разработка МО является самым сложным этапом создания САПР, от которого при использовании условно одинаковых технических средств в наибольшей степени зависят производительность и эффективность функционирования САПР в целом.

МО любых САПР по назначению и способам реализации делится на две части. Первую составляют математические методы и построенные на их основе математические модели, описывающие объекты проектирования или их части или вычисляющие необходимые свойства и параметры объектов.

Вторую часть составляет формализованное описание технологии автоматизированного проектирования.

В составе любой САПР эти части МО должны органично взаимодействовать.

Способы и средства реализации первой части МО наиболее специфичны в различных САПР и зависят от особенностей процесса проектирования.

Развитие и совершенствование методов в данной части — процесс постоянный. Создание САПР стимулирует эти работы, и прежде всего — в части разработки оптимизационных методов проектирования.

Сложнее обстоит дело с разработкой второй части МО. Формализация процессов автоматизированного проектирования в комплексе оказалась более сложной задачей, чем алгоритмизация и программирование отдельных проектных задач. При решении задач данной части должна быть формализована вся логика технологии проектирования, в том числе логика взаимодей-

ствия проектировщиков друг с другом с использованием средств автоматизации. Указанные проблемы решались и решаются в настоящее время эмпирическим путем, главным образом методом проб и ошибок.

Следовательно, МО САПР должно описывать во взаимосвязи объект, процесс и средства автоматизации проектирования. Для совершенствования МО выделяют два направления работ:

1. Развитие методов получения оптимальных проектных решений, в том числе ориентированных на автоматизированное проектирование.
2. Совершенствование и типизацию самих процессов автоматизированного проектирования.

Анализ существующих методов решения оптимизационных задач автоматизированного проектирования показал следующее:

- к числу важнейших вопросов методологии современного проектирования относится выбор критериев эффективности вариантов проектных решений, что, как правило, требует решения многокритериальных задач оптимизации;
- теоретически наиболее эффективными при поиске оптимальных проектных решений являются методы нелинейного математического программирования;
- в связи с практической сложностью и высокой трудоемкостью поиска оптимальных проектных решений с помощью точных математических методов существует поиск эффективных проектных решений на основе создания специальных "банков знаний" (фондов описаний объектов, технических решений, а также типовых эвристических методов).

## Лингвистическое обеспечение САПР

Это совокупность языков, используемых в процессе разработки и эксплуатации САПР для обмена информацией между человеком и ЭВМ. Термином "язык" в широком смысле называют любое средство общения, любую систему символов или знаков для обмена информацией.

Лингвистическое обеспечение САПР состоит из языков программирования, проектирования и управления.

Языки программирования служат для разработки и редактирования системного и прикладного программного обеспечения САПР. Они базируются на алгоритмических языках — наборе символов и правил образования конструкций из этих символов для задания алгоритмов решения задач.

Языки проектирования — это проблемно-ориентированные языки, служащие для обмена информацией об объектах и процессе проектирования между пользователем и ЭВМ.

Языки управления служат для формирования команд управления технологическим оборудованием, устройствами документирования, периферийными устройствами ЭВМ.

Существуют различные уровни языков программирования: высокие, более удобные для пользователя, и низкие, близкие к машинным языкам.

Программа, записанная на некотором языке программирования высокого уровня, называется исходной. Прежде чем исходная программа будет исполнена, она должна быть преобразована в машинную форму, соответствующую ЭВМ данного типа. Подобные преобразования осуществляются специальными программами, называемыми языковыми процессорами.

Основные типы языковых процессоров — трансляторы и интерпретаторы; соответственно преобразования программ называют трансляцией и интерпретацией.

Трансляцией называют перевод всего текста программы на исходном языке ( исходной программы ) в текст на объектном языке (объектную программу). Если исходный язык является языком высокого уровня, а объектный — машинным, то транслятор называют компилятором. Если исходный язык — машинно-ориентированный (в автокоде), а объектный — машинный, то транслятор называют ассемблером. Если исходный и объектный языки относятся к одному уровню, то транслятор называют конвертером.

По методу трансляции (компиляции) сначала исходная программа переводится на машинный язык, а затем скомпилированная рабочая программа исполняется.

При интерпретации перевод исходной программы в рабочую совмещены во времени; очередной оператор исходной программы анализируется и тут же исполняется.

В большинстве случаев применение трансляторов приводит к меньшим затратам машинного времени, но к большим затратам машинной памяти, чем при интерпретации.

Совокупность языка программирования и соответствующего ему языкового процессора называют системой программирования.