

APM Drive

Руководство Пользователя

APM Drive

Модуль комплексного расчета и проектирования приводов произвольной структуры

Версия 1.2

Руководство Пользователя

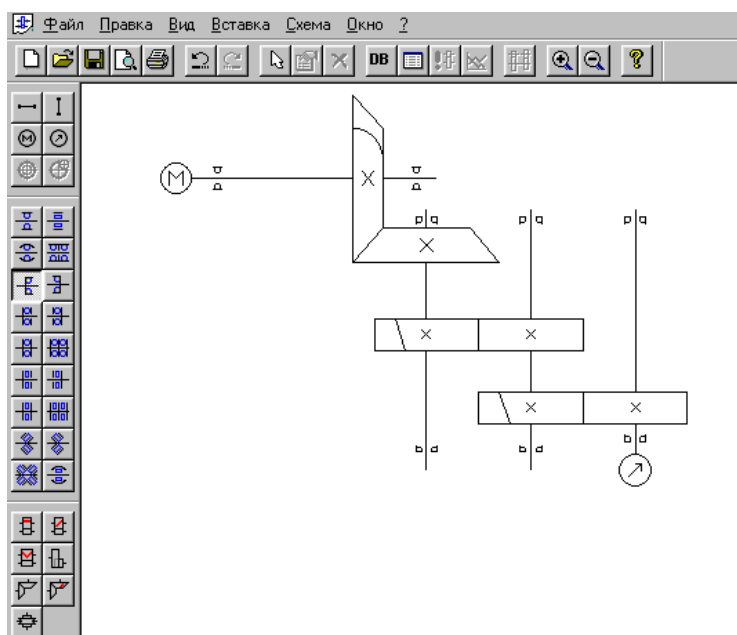
Научно-технический центр "Автоматизированное Проектирование Машин",
141070 Московская область, г. Королёв – Центр, а/я 58

E-mail: com@apm.ru

Модуль комплексного расчета привода вращательного движения произвольной структуры APM Drive

Модуль *APM Drive* представляет собой инструмент для комплексного расчета и проектирования привода вращательного движения произвольной структуры. С помощью *APM Drive* можно получить геометрические размеры зубчатых и червячных колес, а также подходящие размеры подшипников качения и валов. Процедура вычислений выполняется автоматически. При этом корректировка конструкции в зависимости от полученных промежуточных результатов осуществляется в интерактивном режиме.

Необходимая информация для проведения расчета и проектирования всего многообразия приводов вращательного движения следует задать, используя встроенный редактор задания произвольных кинематических схем. Он организован таким образом, что формирование кинематических схем обеспечивается за счет использования примитивов, из которых собирается кинематическая цепь произвольной структуры. Этот редактор предназначен также для ввода исходных данных, необходимых для выполнения проектировочного расчета как привода в целом, так отдельных его элементов.



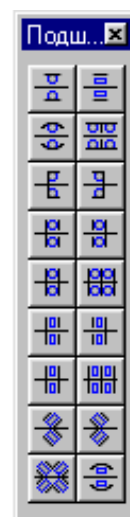
Эти примитивы редактора можно условно разделить на три группы

- подшипников качения;
- передач вращательного движения;
- вспомогательных элементов кинематических схем.

Все кнопки вызова соответствующих примитивов имеют всплывающие подсказки, поэтому проблемы выбора соответствующего примитива не будет.

В группу подшипников качения включены следующие типы шариковых и роликовых подшипников.

- шариковые радиальные
- шариковые радиальные сферические
- шариковые радиально-упорные
- шариковые упорные



- роликовые радиальные однорядные
- роликовые радиальные двухрядные сферические
- роликовые радиально- упорные конические
- роликовые упорные

В группу передач отнесены передачи вращения следующих типов:

- Цилиндрические прямозубые наружного зацепления;
- Цилиндрические с косым зубом наружного зацепления;
- Шевронные передачи;
- Цилиндрические передачи прямозубые внутреннего зацепления;
- Конические с прямым зубом;
- Конические с круговым зубом;
- Червячные.



Группа вспомогательных элементов кинематических схем включает следующие элементы:

- Валы вертикальные и горизонтальные (такая формулировка отражает их расположение на экране монитора);
- Точки входа и выхода кинематической цепи;
- Элементы определения соосных и несоосных схем.



Кроме панелей инструментов примитивов, используемых для задания кинематических схем привода, в редакторе используется также стандартная инструментальная панель.



Кнопки этой панели (слева направо) предназначены для:

- создания новой расчетной схемы;
- открытия сохраненного документа;
- сохранения созданного файла расчета;
- предварительного просмотра кинематической схемы привода перед печатью;
- печать кинематической схемы привода, а также исходных данных расчета и промежуточных результатов разбиения по ступеням.

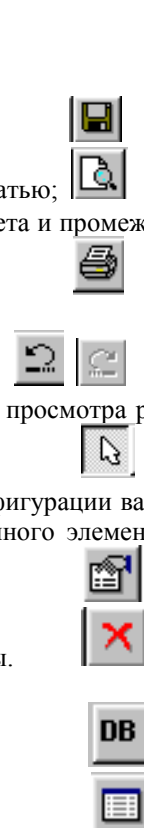
Далее следуют:

- кнопки отмены и повторения последней операции;
- выделения элемента кинематической схемы для его редактирования и просмотра результатов расчета;
- просмотра параметров (исходных данных для зубчатой передачи, конфигурации вала или типа и параметров подобранного подшипников качения) выбранного элемента схемы, которые используются при расчете;

- удаление предварительно помеченного элемента кинематической схемы.

Кроме того используются:

- кнопка выбора типа используемого стандарта из базы данных;
- кнопка вызова окна задания исходных данных расчета;



- кнопка «запуска на расчет»;
- кнопка вывода окна просмотра результатов расчета выбранного элемента кинематической схемы
- кнопка вывода окна задания и редактирования параметров разбиения параметров кинематической схемы
- кнопка увеличения и уменьшения показа рабочего поля
- кнопка вызова помощи и сведений о программе



В качестве инструментов для расчета и проектирования привода используются такие модули Системы **APM WinMachine** как: **APM WinTrans**, **APM WinShaft**, **APM WinBear**, **APM Data**, **APM Graph**. При этом, в полном объеме, можно использовать возможности перечисленных выше модулей. Модуль **APM Drive** представляет собой объединяющий модуль, который готовит исходные данные для функционирования и последовательного запуска каждого из перечисленных выше модулей. По этой причине работа модуля **APM Drive** оказывается невозможной, если при установке Системы **APM WinMachine** не оказывается хотя бы одного из перечисленных модулей.

Для задания исходных данных для расчета параметров цепи необходимо вызвать процедуру «Исходные данные». Вызов производится

нажатием соответствующей кнопки



В этом режиме вводятся

- Момент на выходе цепи;
- Частота вращения выходного вала;
- Передаточное отношение кинематической цепи;
- Требуемое время работы проектируемого привода.

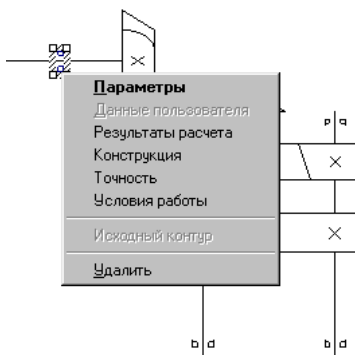
После введения исходных данных для расчета можно проконтролировать или отредактировать параметры разбиения общих исходных данных по ступеням. Для этого при нажатии кнопки



просмотра результатов разбиения, появляется окно, в котором программа разбила общее передаточное отношение привода по ступеням, а также определила числа оборотов и крутящие моменты на каждой из ступеней.

Для ручного разбиения этих параметров, следует перейти в ручной режим разбивки, далее выбрать один из параметров, который Вы хотите задать вручную, и сделать двойной щелчок левой кнопкой мыши по нему. Появляется окно редактирования этого параметра на выбранной ступени.

После окончания расчетов для просмотра результатов расчета, следует выделить какой-либо интересующий элемент схемы, и затем нажатием кнопки «Параметры» или «Результаты расчетов» можно просмотреть или исходные данные для расчета соответствующей зубчатой или чер-



вячной передачи, или расчетную модель вала, или тип и геометрические параметры подобранного подшипника из базы данных.

Эту же процедуру можно произвести, если щелкнуть правой кнопкой мыши на выделенном элементе привода. В этом случае появляется динамическое меню, в котором нажатием левой кнопки мыши можно выбрать соответствующий пункт.

Для просмотра результатов расчета модуль **Drive** вызывает соответствующие модули расчета передач (**WinTrans**), валов (**WinShaft**) или подшипников качения (**WinBear**) и выводит полученные результаты расчета по выбранному элементу привода в формате соответствующего модуля.

В результате расчетов модуль производит расчет зубчатых передач, подбирает и создает конструкцию вала и подбирает подходящие подшипники из базы данных. Полученные данные расчета могут считаться предварительными, и на любом этапе любой элемент привода может быть скорректирован, и заново проведен расчет. При этом, все внесенные изменения в отдельные элементы привода будут учтены в последующем расчете. Изменения в каком-либо элементе конструкции производятся в соответствии с правилами редактирования, принятыми в соответствующем модуле, и описаны с соответствующих разделов инструкции по эксплуатации этих модулей.

В процессе расчета возможен случай, когда рассчитанный и сгенерированный модулем **WinShaft** диаметр вала в месте посадки под подшипник, выражается таким нестандартным числом, под который в базе данных не находится подходящего подшипника. В этом случае при просмотре параметров расчета соответствующих подшипников в окне «Параметры» модуль **Drive** проставляет нули и не указывает выбранный номер подшипника. Естественно и в окне результатов расчета таких подшипников также будут проставлены нули. В этом случае следует изменить диаметр соответствующих сегментов вала до больших стандартных значений, для которых существуют подшипники и снова запустить модуль **Drive** на расчет.

Следует напомнить, что по результатам расчета локальных программ **APM WinTrans**, **APM WinShaft** можно отрисовать элементы передач и валы, оформленные в виде рабочего чертежа деталей. Рассчитанные по программе **WinBear** подшипники качения, можно отрисовать, используя базу данных. Инструментальной средой для создания чертежа и его последующего редактирования является графический редактор **APM Graph**, который является составной частью **APM WinMachine** и, который предназначен для подготовки и просмотра графической информации всех без исключения модулей.

В целом программа завершает работу чертежом привода собранного из его элементов.

Можно напомнить, что цель любого проектирования состоит в том, чтобы создать равнопрочную и легкую конструкцию, что, для данного объекта, может быть достигнуто изменением разбивки передаточных чисел элементов или изменением коэффициента ширины колес или выбором соответствующего материала и термообработки. Все операции редактирования и модификации выполняются в интерактивном режиме. Для выполнения такого анализа на печать выводятся такие величины как полный вес элементов привода и занимаемый этой конструкцией объем. В последующем планируется выполнить параметрическую отрисовку корпуса и решить задачу оптимального проектирования.