

## ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САПР АРМ WINMACHINE ПРИ ПОДГОТОВКЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Голдобин В.А., Чикаленков Ю.А. (ДонНТУ, г. Донецк, Украина)

Конструкторская документация - основополагающая часть любого производства. Процесс разработки конструкторской документации является специфичной и кропотливой работой. Она требует от конструктора большого внимания и знания стандартов.

Используемые технологии проектирования позволяют выполнять выпуск качественной документации за относительно короткий промежуток времени, с возможностью дальнейшей корректировки и модернизации уже разработанных изделий.

Каков бы ни был уровень развития трехмерного моделирования, конструкторская документация в виде чертежей, спецификаций и технических условий еще долгое время будет оставаться основным документом на производстве. По этой причине модули для её создания присутствуют в любой САД системе.

Основополагающим принципом при разработке документации на проектируемое изделие является сквозное проектирование с использованием САПР, а так же связанных библиотек и баз данных.

В качестве САПР при подготовке конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД рассмотрим программный комплекс АРМ WinMachine, который позволяет интерактивно контролировать все возможные изменения на любом этапе проектирования.

Высокий уровень автоматизации проектирования позволяет существенно повысить скорость разработки проекта за счет использования баз данных. Обычно при проектировании нового оборудования используются детали и узлы предыдущих разработок, а также стандартные элементы. Для реализации этих возможностей необходимо обеспечить хранение и быстрый обмен конструктивными решениями предыдущих разработок и стандартов. Эту функцию в системе АРМ WinMachine выполняет модуль АРМ Base, который обеспечивает взаимосвязь между модулями системы на уровне информации (параметрические модели, таблицы). Модуль имеет большой перечень механизмов, как для редактирования поставляемых вместе с системой баз данных, так и настройки работы с расчетными и графическими модулями.

Использование хорошо организованных баз данных позволяет более эффективно работать с большими объемами информации. Базы данных, спроектированные в модуле АРМ Base, на данный момент обеспечивают единую информационную среду системы АРМ WinMachine, в которой объединены стандарты, нормы, научно-практическая информация, объединяющая знания и практический опыт, накопленный в области машиностроения и строительства.

На сегодняшний день процесс создания 2D чертежа, как основы любого проекта, практически полностью автоматизирован. В системе АРМ WinMachine для этой цели используется модуль АРМ Graph.

АРМ Graph – плоский чертёжно-графический редактор для оформления конструкторской документации, имеющий удобные функции параметрического задания геометрических объектов.

АРМ Graph представляет собой инструмент, который можно эффективно применять для создания геометрических объектов и моделей с целью их дальнейшего

использования в подсистемах APM WinMachine. Кроме этого, графическая система может работать самостоятельно и в этой связи ее можно рассматривать как программный продукт, который можно эффективно использовать индивидуально.

Процесс вычерчивания (в модуле APM Graph) происходит, сравнительно быстро, качественно и, что не мало важно – точно. Все размеры деталей приведены в соответствии с ЕСКД, хотя не привязаны к стандартному ряду чисел, т.е. их можно изменять, что очень хорошо при нестандартных, но однотипных деталях и механизмах. Процесс изменения размеров стандартной или созданной детали (узла) обеспечивается параметризацией.

Одной из особенностей модуля APM Graph является возможность создавать параметрические модели. Для этого проектировщику не нужно иметь навыки программирования. Параметрическая модель представляет собой последовательность чертежных команд с указанными параметрами.

Создание рабочих чертежей рассчитываемых передач и валов является важной особенностью модулей системы (APM Trans, APM Shaft и APM Graph) отличающих их от многих других подобных систем. Создание чертежей в системе представляет собой лёгкий, интуитивно понятный процесс.

При создании рабочих чертежей конструктор сталкивается с множеством проблем связанных с вычерчиванием. Например, вычерчивание электромагнитных муфт довольно трудоемкий процесс, а если учитывать тот факт, что они не занесены в библиотеки – это ещё и долговременный процесс. Эту «проблему» легко решить, пользуясь параметризацией, а в частности – блоком. Вычерчивая один эскиз, создавая последовательно блок, мы можем многократно ссылаться на него. Нет необходимости использовать функции копирования, переноса, вставки. Блок можно масштабировать, разрушать и создавать снова. Блоки могут быть созданы либо заранее, либо загружены из внешнего библиотечного файла или параметрической модели.

В начале производится анализ входных данных, необходимых для построения модели. Данные делятся на исходные (независимые) и производные (зависят от исходных).

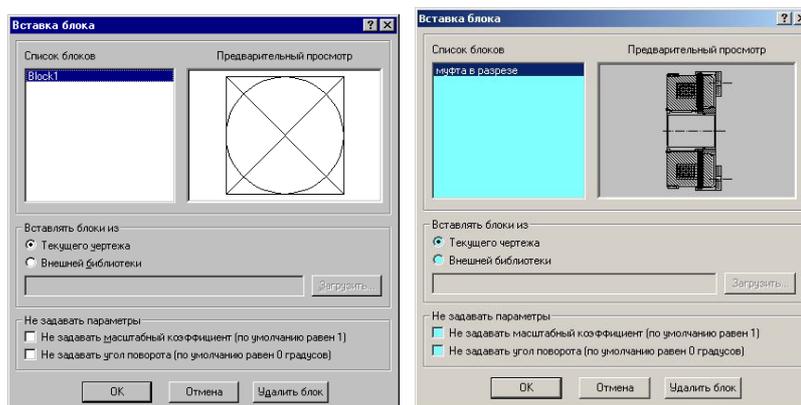


Рисунок 1– Пример использования блоков

Необходимо определиться с входными параметрами, которые вводятся в численном виде или в виде функций от исходных данных. Необходимо также вычертить эскиз модели.

При анализе соответствия сформированной таким образом модели с требуемой, при необходимости, можно исправлять параметры команд или менять способ построения всей модели или ее части. После чего, анализируется правильность построенной модели при различных значениях исходных данных. Для необходимого базирования модели задается базовая точка. Координаты базовой точки либо задаются параметрически, либо используются координаты одной из существующих контрольных точек.

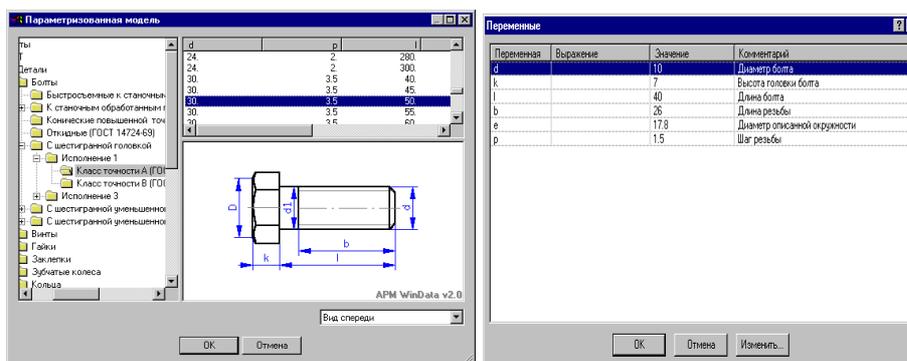


Рисунок 2– Пример использования параметризации стандартных изделий

При создании рабочих чертежей очень часто прибегают к помощи вложенной библиотеки. Но как показывает опыт, зачастую желаемая модель или модель с требуемыми геометрическими размерами не находится. Используя принцип параметризации можно легко обойти эту проблему.

Использование параметризации осуществляется на интуитивном уровне, т.е. проектировщику несложно разобраться, что нужно изменить, чтобы добиться требуемого результата.

За счёт совместимости модуля APM Graph с модулями APM Trans и APM Shaft был сокращен период проектирования изделия и деталей в частности.

В среде APM Trans, после расчёта передачи, модуль предлагает создать чертёж в среде APM Graph. После внесения необходимых данных в поле чертежа (рамка, технические требования, таблица) создаётся чертёж. Хотя генерация происходит не совсем корректно, т.е. не соответствует геометрии, которую желает получить проектировщик на рабочих чертежах.

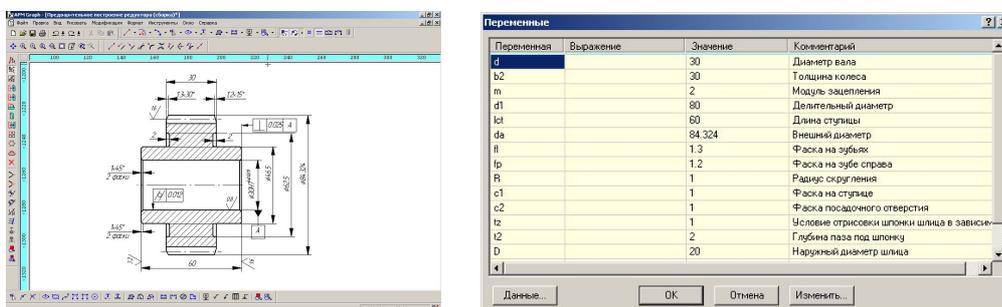


Рисунок 3– Пример параметризации рассчитываемого элемента

Но это не должно пугать, т.к. генерация переводит чертёж в параметрическую модель. При необходимости можно изменять определенные параметры (модуль, ширина венца, длина ступицы, тип соединения и т.п.). Но необходимо знать, что

изменение некоторых параметров приводит к неправильной геометрии, что чётко показывает графический редактор.

В случае с модулем APM Shaft, ситуация схожа. В среде построения и расчёта проектируется вал (простой, ступенчатый, со шлицами или шпонками, фасками и галтелями). После чего, есть возможность сгенерировать расчётную модель в графический образ, с учётом параметризации. После построения чертежа вала, его в виде блока можно переносить на рабочий чертёж. В случае не совпадения геометрических размеров с расчётными, у инженера есть возможность исправлять и корректировать ошибки.

Зная принципы и возможности функционирования параметризации, работа над курсовыми и инженерными проектами становится не нудной рутинной, а занимательным и познавательным процессом, т.к. можно определить в каких пределах и какой параметр может изменяться, и как от него зависят другие значения.

**Список литературы:** 1. APM WinMachine. Комплексная автоматизация процессов проектирования. Москва, Издательство «АПМ» 2003 - 72 с. 2. Шелофаст В.В., Чугунова Т.Б. Основы проектирования машин. Примеры решения задач. Москва, Издательство АПМ 2004 –240 с.