Министерство образования Республики Беларусь

Белорусский национальный технический университет

Кафедра «САПР»

Курсовая работа

Построение чертежа колесо в графической системе «AutoCAD»

Минск 2009

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

Общие сведения о графической системе «AutoCAD»

Описание чертежа колесо

Построение чертежа колесо в графической системе «AutoCAD»

Заключение

**ВВЕДЕНИЕ**

Невозможно представить современный мир без компьютерных технологий и, в частности, без компьютерной графики. В настоящее время компьютерная графика применяется повсеместно: начиная с создания и разработки логотипа и заканчивая созданием реалистичных трехмерных изображений различных объектов и электронных сборок целых авиалайнеров. Такое широкое проникновение компьютерной графики в нашу жизнь обусловлено большим количеством преимуществ при ее использовании. Во-вторых, при создании объектов в компьютерной графике отпадает необходимость использования твердых носителей на этапе разработке, а также обеспечивается возможность копирования без потери качества изображения. Во-вторых, разработкой могут заниматься не только один отдельный человек, но и целая команда специалистов, даже если они находятся в разных частях земного шара.

Почти все современные системы автоматизированного проектирования поддерживают режимы совместной работы с проектом. При этом обеспечивается возможность передачи файлов с графическими данными через электронную почту. В-третьих, компьютерная графика помогает людям сформировать правильное представление об объекте тем, у кого пространственное мышление развито в недостаточной мере. В частности, трехмерное компьютерное моделирование помогает при разработке новых деталей конструктору при создании сборочных чертежей, технологу при назначении типа обработки и способа закрепления детали, рабочему для правильной сборки, обслуживающему персоналу при замене и техническом обслуживании детали. Главной особенностью создания компьютерной графики является возможность автоматизации некоторых процессов, которые довольно часто проектировщик выполняется вручную. Этот прием часто применяется при получении массива одинаковых изображений или типовых объектов. Также автоматизация незаменима при создании таких специфических объектов чертежа, как размер, допуск, выносная линия и т.д. Еще одной важной особенностью графики является возможность получать изображения сколь угодно больших размеров, используя только видимую область экрана монитора. Это стало доступно благодаря такой функции, как масштабирование. В данной курсовой работке рассматривается применение графической системы «AutoCAD» для создания электронного чертежа многоступенчатой колесо.

**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ «AutoCAD»**

Система AutoCAD разработана американской фирмой Autodesk в начале 80-х годов и была первоначально ориентирована на существовавшие в то время персональные компьютеры (РС ХТ, РС АТ без сопроцессора и т. п.). Уже эти, по нынешним меркам слабые, версии вызвали интерес у конструкторов и чертежников, желавших автоматизировать свой труд хотя бы в части рисования на листе бумаги.

Широкое распространение системы в России началось с десятой версии, которая работала в операционной системе MS DOS, существовала, как в английском, так и русском вариантах (как, впрочем, и в других национальных модификациях). Эта версия была уже достаточно развита, поскольку команды можно было вводить из командной строки или экранных, падающих и графических меню.

Следующей популярной в России версией стала двенадцатая, которая обладала диалоговыми окнами даже в варианте для MS DOS (вариант для Windows 3.1 и Windows 95 тоже существовал, но не переводился на русский язык). В ней было появившееся еще в 11-й версии "пространство листа", окончательно утвердившее AutoCAD как пространственную графическую систему, в которой, построив трехмерный объект, можно было вывести его виды (проекции) в расположенные на поле листа окна (видовые экраны) в необходимом масштабе.

Тринадцатая версия существовала сразу в двух вариантах (для MS DOS и Windows 95), причем на стадии инсталляции (установки на компьютер) можно было выбрать один вариант системы или установить сразу оба. Четырнадцатая версия, вобрав в себя новшества тринадцатой, была сделана более компактной и быстрой, чем предыдущая. Она была рассчитана только на операционную систему Windows (Windows 95 или Windows ИТ), поскольку эта система де-факто уже стала обще используемой и устанавливалась на все новые персональные компьютеры.

В 1999 году началось внедрение 15-и версии, которой, отдавая дань моде, присвоили номер 2000, Эта версия стала очередным шагом вперед, как в простом двумерном рисовании, так и в трехмерном моделировании. Заметные изменения претерпели средства управления выводом на плоттер (графопостроитель) и принтер (устройство печати).

Первые варианты системы содержали в основном инструменты для простого двумерного рисования, которые постепенно, от версии к версии, дополнялись и развивались. В результате AutoCAD стал очень удобным "электронным кульманом".

Однако неправильно было бы считать Аи1оСАО инструментом только для двумерной работы. Система позволяет выполнять достаточно сложные трехмерные построения и отображать их на разных видовых экранах с различных точек зрения. Механизм пространства листа и видовых экранов дает возможность разрабатывать чертежи с видами и проекциями трехмерных объектов, построенных в пространстве модели, В системе Аи1оСАО по одной модели можно получить несколько листов чертежного документа.

**ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖА КОЛЕСО**

Чертеж колесо представляет собой разрез трехзальной многоступенчатой колесо. Он представлен тремя валами, закрепленных в корпусе на подшипниках. На валах установлены шестерни на игольчатых подшипниках. Разрез осуществлен через оси валов, что обеспечивает наличие осей симметрии, совпадающих с осями валов. Таким образом, можно чертить только половину каждой шестерни, а вторую половину получать зеркальным отражением. Сечения детали, полученные при разрезе необходимо штриховать, причем на чертеже применяются различные типы штриховок в различных масштабах. В чертеже применяются различные типы линий: основная, тонкая, пунктирная, осевая и штриховая. Для обозначений разрезов некоторых элементов применяются линии местного разреза. В изображениях шестерен, втулок и различных колец присутствуют фаски. В чертеже элементов корпуса используются различные сопряжения. Для обозначения подшипников применяются окружности. Размеры на чертеже используются для определения габаритных размеров. Так как чертеж является сборочным, то в нем используются выноски для различных деталей и сборочных единиц.

**ПОСТРОЕНИЕ ЧЕРТЕЖА КОЛЕСО В ГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ «AutoCAD»**

Общие настройки чертежа

Для начало построения чертежа необходимо запустить программу AutoCAD, В данной курсовой работе использовалась русская версия AutoCAD 2006. После запуска система автоматически создает новый файл на основе стандартного шаблона. В новом файле присутствует закладка «Модель», которую нельзя удалить, и две закладки пространства листа(всегда должна существовать как минимум одна закладка листа). Также система создала системный слой «0»(его также невозможно удалить), текстовый стиль «Standart», размерный стиль «ISO-25» и стиль таблиц «Standart». В создаваемом чертеже будут присутствовать несколько слоев для создания различных стилей линий (основная, тонкая, пунктирная, штриховая, осевая). Т.к. чертеж не является рабочим и на нем относительно малое количество размеров, то будет достаточно создать один размерный стиль. В чертеже отсутствуют таблицы, поэтому нет необходимости создавать дополнительные стили таблиц.

Для создания дополнительно слоя необходимо нажать на кнопке «Диспетчер свойств слоев» панели «Слои». После этого на экране появится окно свойств слоев. Для создания слоя «Основная» необходимо нажать на значке «Создать слой». Для изменения имени слоя необходимо навести на название курсор, нажать и удерживать левую кнопку мыши, после чего ввести нужное название. Для изменения цвета было выбрано поле «Цвет» и в диалоговом окне «Выбор цвета» выбран необходимый цвет. Для задания типа лини было выбрано поле «Тип линий», после чего появляется диалоговое окно «Выбор типа линий». Если нужный тип линий существует в загруженных типах линий, то его можно указать непосредственно в окне выбора типа линий. Если нужного типа линий там нет, то необходимо нажать на кнопку «Загрузить», после чего появится диалоговое окно Загрузки/перегрузки типов линий. В этом окне отображены все типы линий, находящихся в файле «acadiso.lin». После выбора необходимого типа линии, он появится в диалоговом окне выбора типалиний и больше не будет необходимости его загружать заново. В поле «Вес линий» необходимо выбрать вес линии в мм, он определяет толщину линии при выводе чертежа на печать. Таким образом, были созданы слои «Основная», «Тонкая», «Пунктирная», «Осевая», «Штриховка». Окно диспетчера свойств слоев для созданных слоев представлено на рисунке 3.1

В атрибутах каждого слоя также присутствуют поля «Вкл», «Заморозить», «Блокировать», «Печать». Атрибут «Вкл» позволяет включать/отключать указанный слой, при этом регенерация чертежа не происходит. Выключенный слой не отображается на экране. Атрибут «Заморозить» позволяет «Заморозить»/ «Разморозить». Замороженный слой не отображается на экране. Есть возможность замораживать слои на отдельных видовых экранах. Операция замораживания одного или более слоев приводит к регенерации рисунка, поэтому занимает больше времени, чем операция «выключения» слоя. Операция блокирования слоя позволяет заблокировать указанный слой, при этом он будет отображаться на экране, однако его нельзя будет редактировать. Все остальные операции для него остаются доступными. При создании чертежа часто применялась команда выключения слоя «Штриховка» для освободить чертеж от лишних изображений. Атрибут «Печать» определяет, будет ли выводится указанный слой на печать.

Для задания собственного текстового стиля необходимо нажать на кнопку «Текстовые стили» панели инструментов «Стили». После этого появится диалоговое окно «Текстовые стили». В курсовой работе был создан один текстовый стиль «ГОСТ». Для создания этого текстового стиля, необходимо нажать на кнопку «Новый». Далее в окне «Новый текстовый стиль» было введено имя стиля «ГОСТ». Для задания данному текстовому стилю соответствующего шрифта, его необходимо выбрать в поле «Имя шрифта». В данном поле отображаются все доступные шрифты, находящиеся в корневой папке программы во вложенной папке «Роп1з». В данной курсовой работе использовался шрифт «Gostw.shx», который был предварительно скопирован в папку шрифтов «Fonts». Диалоговое окно «Текстовые стили», используемое в курсовой работе представлено на рисунке 3.2.

В данном окне также можно переименовать текстовый стиль, назначить высоту. В разделе «Эффекты» можно назначить такие свойства текста, как перевернутый текст, текст справа налево, назначить степень растяжения и угол наклона текста. В разделе «Образец» можно увидеть, как текст будет выглядеть. Для стиля текста «ГОСТ» все настройки были оставлены без изменения.

В курсовой работе был создан размерный стиль «Размерный\_1». Для создания нового и редактирования уже имеющегося размерного стиля необходимо нажать на кнопку «Размерный стили» панели редактирования «Стили», в результате чего будет отображено окно «Диспетчера размерных стилей» (рисунок 3.3). Для создания нового стиля необходимо нажать на кнопу «Новый...», в результате чего появится окно «Создание нового размерного стиля» (рисунок 3.4),

При создании нового размерного стиля необходимо ввести имя нового стиля, выбрать размерный стиль, на основе которого будет создаваться новый размерный стиль (в нашем случае существует только один размерный стиль ISO-24 –, на основе которого можно создать новый стиль), а также выбрать размеры, к которым этот стиль будет применяться (в данной курсовой работе размерный стиль будет применен для всех размеров).

Далее в курсовом проекте были произведены настройки для данного размерного стиля. На вкладке «Линии» для выносных линий были установлены параметры «удлинение за размерные»=3, «отступ от объекта»=0 (рисунок 3.5).

На вкладке «Символы и стрелки» была изменена величина стрелки на значение 5(рисунок 3.6).

На вкладке «Текст» был установлен отступ от размерной линии, равный 1 (рисунок 3.7).

На вкладке «Основные единицы» была установлена точность для линейных размеров, равная нулю символов после запятой (рисунок 3.8).

Все остальные настройки для размерного стиля «Размерный\_1» были оставлены такими же, как у стиля «ISO-25».

* 1. Создание чертежа

При создании чертежа колесо использовались инструменты панелей рисования, редактировании и размеров.

Предварительно были включены функции объектной привязки, объектного и полярного отслеживания и динамического ввода в строке состояния (рисунок 3,9). Функция объектной привязки осуществляет привязку к объекту в соответствии с заданными параметрами привязки. Объектное отслеживание позволяет отслеживать положение ввода относительно характерных точке объектов. Когда характерная точка помечена как отслеживаемая, то она помечается прямым крестиком, одновременно может быть помечено до семи точек. Полярное отслеживание облегчает выбор точек, лежащих на воображаемых линиях под одним из заданных полярных углов. Функция динамического ввода позволяет ввести значения координат в подсказке рядом с курсором.

Построение чертежа было начато с проведения осевых линий. Для этого предварительно был выбран слой «Осевая», далее была выбрана команда «Отрезок» панели «Рисования», задана первая точка и вторая точка отрезка. Далее для проведения второй осевой линии на заданном расстоянии опять был выбран инструмент «Отрезок». Далее курсор был наведен на уже созданную линию, в процессе чего произошел захват точки конца отрезка, далее движением курсора было задано направления отступа и с клавиатуры введено значение отступа, равное 164. Вторая точка была указана таким образом, чтобы обеспечить горизонтальность создаваемого отрезка.

Длины отрезков чертежа задавались при помощи динамического ввода. Окружности для построения изображений подшипников строились при помощи инструмента «Круг» панели рисования. Т.к. предварительно центры окружностей были определены, то сами окружности стоились посредством указания центра и радиуса.

В случае если появлялась необходимость изменения слоя, к которому принадлежит объект, выделялся нужный объект или группа объектов, и в выпадающем списке слоев выбирался нужный слой.

При построении шестерен, валов и подшипников многократно применялся инструмент «Зеркало». При этом сначала рисовалась одна половина детали, затем эта половина отражалась относительно оси симметрии объекта, которая совпадала с осью вала. Для отражения необходимо нажать на кнопку «Зеркало» панели редактирования, затем указать объекты, подлежащие отражению, нажать Еп1ег, далее выбрать первую и вторую точки оси отражения. Затем будет задан вопрос о необходимости удаления исходных объектов. В нашем случае, их удалять нет необходимости, поэтому снова было нажато Enter. В результате было получено зеркальное отражение указанных объектов относительно указанной оси симметрии.

В чертеже многократно использовался инструмент «Фаска». На чертеже фаска была применена для шестерен, валов, фланца и др. Он позволяет создать фаску к двум отрезкам. Для создания фаски необходимо нажать кнопку «Фаска» панели редактировании. Далее выбрать нужный способ задания фаски. В рассматриваемом чертеже в основном все фаски были симметричными, поэтому использовался метод Угол. Далее необходимо первую длину фаски, далее угол фаски с первым отрезком (везде было введено 45). Затем необходимо указать два отрезка, к которым строится фаска.

Сопряжение в данном чертеже строилось посредством команды «Сопряжение» панели «Редактирование». Сопряжение строилось для картера колесо, для шестерен, наружных и внутренних колец подшипников, поверхностей валов и т.п. После вызова команды был выбран параметр «Радиус» для задания радиуса сопряжения, далее выбраны два сопрягаемых объекта.

В чертеже присутствуют местные разрезы, которые должны быть обозначены разрывной линией. В системе AutoCAD для таких случаев предусмотрен инструмент «Сплайн» панели «Рисование». Для создания такого типа линии нужно выполнить команду «Сплайн», затем указать точки сплайна, затем нажать клавишу Enter и указать кривизну и направление двух крайних частей сплайна.

Для построения линий под заданным углом при построении чертежа использовался полярный ввод. Для задания полярных координат, необходимо войти в режим построения отрезка, затем указать первую точку, затем ввести символ '@' и указать длину отрезка, далее ввести символ '<' и указать угол относительно положительного направления оси х.

В рассматриваемом чертеже штриховка создавалась выполнением команды «Штриховка» панели «Рисование». Предварительно выбирался слой «Штриховка». Далее в окне создания штриховки выбирались параметры штриховки: тип штриховки, угол наклона и масштаб штриховки (рисунок 3.10). Потом были указаны замкнутые области, подлежащие штрихованию (кнопкой «Добавить: точки выбора»). Редактирование штриховки производилось двойным щелчком по соответствующему объекту штриховки и изменением необходимых параметров.

Для создания однострочной надписи использовалась команда «Дтекст» командной строки. Данный инструмент применялся в чертеже, когда не было необходимости создавать многострочный текст, т.е. для обозначения сечений, видов, указания параметров шестерен. После вызова команды необходимо указать начальную точку текста, затем его высоту, затем угол поворота. Для изменения текста необходимо сделать по нему двойной щелчок левой кнопкой мыши. Для редактирования его свойств необходимо после нажатия на нем правой кнопкой мыши выбрать в контекстном меню «Свойства».

Многострочный текст использовался в чертеже для создания поля технических требований. После вызова команды необходимо указать область, в которую будет вводиться текст. Редактирование и форматирование данного вида текста можно осуществлять непосредственно при его вводе.

В некоторых случаях при ошибочном построении возникала необходимость использовать инструмент «Перенести» панели редактирования, Для переноса необходимо вызвать инструмент «Перенести», затем выбрать переносимые объекты, нажать клавишу Enter, выбрать базовую точку переноса и указать новое положение базовой точки. Т.к. в чертеже некоторые объекты повторяются, то возникала необходимость пользоваться командой «Копировать». В разрабатываемом чертеже операция копирования была применена для копирования одинаковых механизмов переключения, подшипников. Для копирования объекта выполнялась команда «Копировать», затем указывались объекты, подлежащиекопированию. После выбора объектов, необходимо нажать клавишу Enter и затем указать базовую точку для копирования. Затем можно в цикле указывать новое положение базовой точки, где и будут создаваться скопированные объекты. Для копирования с базовой точкой эффективней применять сочетание клавиш «Ctrl+Shift+C». Для этого указывались объекты для копирования, затем нажималась вышеуказанная комбинация клавиш и указывалась базовая точка для копирования. При дальнейшей вставке скопированного объекта необходимо указать новое положение базовой точки.

При создании чертежа широко применялась команда «Обрезать». Данная команда использовалась для обрезки одними объектами других объектов. Для осуществления данной операции необходимо вызвать инструмент «Обрезать», затем указать объекты, которыми будет производиться обрезка, и, после нажатия клавиши Enter, объекты, которые обрезаются.

В некоторых случаях при построении линий под произвольным углом эффективнее применять инструмент «Повернуть» панели редактирования. При использовании этой команды необходимо нажать на кнопку «Повернуть» панели редактирования, затем указать объекты, которые будут повернуты, затем указать базовую точку, относительно, которой будет произведен поворот, и указать угол поворота положительного относительного направления оси х.

Для простановки размеров использовался инструмент «Линейный» панели размеров. Предварительно выбирался из списка стилей размеров стиль «Размерный\_1». После выбора данного инструмента сначала указывалась первая точка объекта (при помощи объектной привязки), затем вторая точка, далее необходимо было указать положения размера. Положения размера можно изменять в дальнейшем при помощи Перемещения соответствующего маркера размера.

Для выносок позиций использовался инструмент «Быстрая выноска» панели «Размеры». Для построения выноски необходимо выполнить команду «Быстрая выноска», затем указать объект, к которому строится выноска, далее указать место расположения текстовой части выноски и ввести текст.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате выполнения курсовой работы был создан и распечатан электронный чертеж колесо в графической среде АutoСАD. При создании чертежа были использованы слои чертежа, текстовые и размерные стили. При создании объектов чертежа применялись такие инструменты, как «Отрезок», «Круг», «Сплайн», «Мтекст», «Дтекст», «Штриховка». Для редактирования были применены инструменты панели «Редактирование» «Перенести», «Копировать», «Зеркало», «Обрезать», «Повернуть», «Фаска» и «Сопряжение». Для простановки размеров использовался инструмент «Линейный» панели «Размеры». Для построения выносок использовался инструмент «Быстрая выноска» панели «Размеры»