

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А.М. АГУЗАРОВ, Л.П. СУЖАЕВ,
Т.Т. АГУЗАРОВ

**СВОЙСТВА ПРИМИТИВОВ,
СЛОИ И БЛОКИ
В AUTOCAD**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Владикавказ, 2019

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2

Авторы: Агузаров А.М., Сужаев Л.П., Агузаров Т.Т.

Рецензент:

Э.К. Гутнев, ФГБОУ ВО «Горский ГАУ», зав. каф.
«Транспортные машины и ТТП», к.т.н., доцент

Агузаров А.М., Сужаев Л.П., Агузаров Т.Т. Свойства примитивов, слои и блоки в AutoCAD: методические рекомендации к лабораторным занятиям / под ред. А.М. Агузарова. / А.М.Агузаров, Л.П.Сужаев, Т.Т.Агузаров / – Владикавказ: ФГБОУ ВО «Горский ГАУ», 2019. – 32 с.

Рассматриваются общие теоретические сведения о примитивах и их свойствах, слоях и блоках в AutoCAD, описаны способы изменения цвета, типа и веса линий примитивов, рассмотрены этапы создания слоев и блоков, приведено назначение кнопок и команд для основных операций по работе со слоями и блоками. Обозначенные в рекомендациях методические установки позволяют систематизировать знания по компьютерной графике. Каждая тема снабжена конкретными вопросами для контроля уровня освоения материала и лабораторными работами. Методические рекомендации предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Данное издание подготовлено по дисциплине «Компьютерная графика» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования №1470 от 14 декабря 2015 г.

Рекомендовано Центральным учебно-методическим советом ФГБОУ ВО Горский ГАУ в качестве методических рекомендаций к лабораторным занятиям по компьютерной графике протокол №4 от 13 марта 2019 г.

© Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2019



ВВЕДЕНИЕ

Постоянно растущий уровень компьютерных технологий, динамичное развитие программных и аппаратных средств влекут за собой бурный переход от традиционных методов ведения проектно-конструкторских работ к использованию новых, автоматизированных систем разработки и выполнения конструкторской документации.

Новейшие компьютерные технологии представляют современные аппаратные программные и информационные средства, реализующие автоматизацию инженерно-графических работ. При этом предполагаются обеспечение ввода, вывода, создания, хранения и обработки моделей геометрических объектов и их изображений с помощью компьютера, а также средства моделирования геометрических объектов, их обработки и др.

Целью изучения дисциплины «Компьютерная графика» является формирование у студентов знаний и навыков, необходимых для оформления конструкторских документов при помощи систем автоматизированного проектирования (САПР) на примере системы твердотельного моделирования Autodesk AutoCAD. Дисциплина рассчитана на подготовку бакалавров, способных свободно работать с современной оргтехникой и инженерным программным обеспечением в условиях инновационного развития экономики РФ.

Лабораторные занятия, как вид аудиторной нагрузки в структуре преподавания дисциплины, обеспечивают практическое освоение лекционного материала, развитие у студентов самостоятельности и творческого подхода при изготовлении документов конструкторской документации.

Материал методических указаний изложен в соответствии с программой курса «Компьютерная графика» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», и содержит сведения, необходимые для выполнения лабораторных и расчетно-графических

ких работ по этой дисциплине, способствуя овладению бакалаврами следующих компетенций: ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-8:

ОПК-1 – способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-1 – готовность к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;


ПК-2 – готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

ПК-8 – способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию.

1. ПРИМИТИВЫ AUTOCAD


1.1. Общие сведения о примитивах

Примитивы – это графические объекты, из которых состоит чертеж. Они могут быть простыми (точка, отрезок, круг, дуга, прямая, луч, эллипс, сплайн, однострочный текст) и сложными (полилиния, мультилиния, многострочный текст, размер, выноска, штриховка и др.).

Операции создания примитивов выполняются с помощью соответствующих команд или с помощью кнопок панели **Главная | Рисование** ленты, а также с помощью падающего меню **Рисование** строки меню или с помощью панели инструментов **Рисование**. Для того, чтобы вывести на экран панели инструментов, следует сначала отобразить строку меню с помощью пункта **Показать строку меню**, щелкнув по кнопке  в конце панели быстрого доступа, а затем выбрать имя нужной панели инструментов в падающем меню **Сервис | Панели инструментов | AutoCAD [1]**.

Построения объектов чертежа обычно производятся в пространстве модели (вкладка **Модель**).

Рассмотрим этапы построения основных видов простых примитивов при помощи команд или кнопок панели **Рисование** ленты.

ОТРЕЗОК (команда: ОТРЕЗОК, кнопка: ) – часть линии, которая содержит две разные точки этой прямой (концы отрезка) и все точки прямой, которые лежат между ними.

Запросы системы:

Первая точка: (задать точку щелчком левой кнопки мыши на видимой части графического экрана или с помощью клавиатуры в командной строке);

Следующая точка или [oТменить]: (задать вторую точку).

Следующая точка или [oТменить]: (задать третью точку).

Следующая точка или [Замкнуть/oТменить]:

Завершение команды – клавиша <Enter> или щелчок правой кнопкой мыши с последующим выбором **Ввод**.

Опции:

[Отменить] – отменяет последнее действие (при вводе опций достаточно набрать выделенную букву; **Замкнуть** – замыкает последнюю точку с первой и завершает команду].

ЛУЧ (ЛУЧ, ) – линия, бесконечная в одну сторону и начинающаяся в некоторой точке.

Начальная точка: (задать первую точку).

Через точку: (задать вторую точку).

Завершение команды – клавиша <Enter> или щелчок правой кнопкой мыши.


ПРЯМАЯ (ПРЯМАЯ, ) – линия бесконечная в обе стороны.

Укажите точку или [Гор/Вер/Угол/Биссект/Отступ]: (задать первую точку).

Через точку: (задать вторую точку).

Завершение команды – клавиша <Enter> или щелчок правой кнопкой мыши.

[Гор] – строит горизонтальную линию; **Вер** – вертикальную линию; **Угол** – линию под определенным углом; **Биссект** – линию образующую биссектрису некоторого угла, для которого нужно указать вершину и стороны; **Отступ** – линию, параллельную другому линейному объекту].


ОКРУЖНОСТЬ (КРУГ, ) – геометрическое место точек плоскости, равноудалённых от заданной точки, называемой центром, на заданное ненулевое расстояние, называемое её радиусом.

Центр круга или [3Т/2Т/ККР (кас кас радиус)]: (задать центр окружности)

Радиус круга или [Диаметр]: (ввести радиус или используя опцию – диаметр окружности).

Завершение команды – клавиша <Enter> или щелчок правой кнопкой мыши с последующим выбором **Ввод**.

[Опции: **3Т** – строит окружность по трем точкам плоскости; **2Т** – строит окружность по двум точкам плоскости; **ККР** – строит окружность, касающуюся двух других объектов и имеющую заданный радиус].


ДУГА (ДУГА, ) – кривая линия, лежащая на окружности и ограниченная двумя точками.

Начальная точка дуги или [Центр]: (задать первую точку).

Вторая точка дуги или [Центр/Конец]: (задать вторую точку).

Конечная точка дуги: (указать третью точку).

Если не использовать опции команды, то дуга будет построена по трем точкам. В подменю построения дуг в ленте имеется одиннадцать пунктов различных вариантов их создания.

ПОЛИЛИНИЯ (ПЛИНИЯ, ) – составной примитив из одного или нескольких связанных между собой прямолинейных и дуговых сегментов. Полилиния обрабатывается как единое целое при редактировании или удалении.

Начальная точка: (задать первую точку).


Текущая ширина полилинии равна 0.0000.

Следующая точка или [Дуга/Полуширина/длина/Отменить/Ширина]: (задать вторую точку).

Следующая точка или [Дуга/Замкнуть/Полуширина/длина/Отменить/Ширина]: (задать третью точку) и т.д.

Завершение команды – клавиша <Enter> или щелчок правой кнопкой мыши с последующим выбором **Ввод**.


[**Дуга** – переход в режим рисования дуговых сегментов полилинии; **Замкнуть** – добавление еще одного прямолинейного участка замыкающего полилинию; **Полуширина** – задание ширины полилинии в терминах полуширины; **длина** – построение сегмента, являющегося продолжением предыдущего участка с заданной длиной, при этом длину можно задать числом или точкой; **Отменить** – отмена последней операции в команде ПЛИНИЯ; **Ширина** – задание ширины очередного сегмента полилинии].

ПРЯМОУГОЛЬНИК (ПРЯМОУГ, ) – параллелограмм, у которого все углы прямые.

Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]: (задать первую точку).

Второй угол или [Площадь/Размеры/поВорот]: (задать вторую точку).

[**Фаска** – задание длины фаски в каждом углу прямоугольника; **Уровень** – задание уровня для построения прямоугольника, смещенного по оси Z (для трехмерных построений); **Сопряжение** – задание радиуса сопряжения углов прямоугольника; **Высота** – задание высоты для построения прямоугольника, выдавленного вдоль оси Z (для трехмерных построений); **Ширина** – задание ширины полилинии для построения прямоугольника; **Площадь** – задание желаемой площади прямоугольника; **Размеры** – задание длины и ширины прямоугольника; **поВорот** – задание угла поворота строящегося объекта относительно горизонтальной оси].


МНОГОУГОЛЬНИК (МН-УГОЛ, ) – геометрическая фигура, определяется как замкнутая ломаная.

Число сторон <4>: (задать число сторон многоугольника; по умолчанию указывается число сторон предыдущего вызова команды, в первый раз – 4).

Укажите центр многоугольника или [Сторона]: (задать центр многоугольника).

Задайте опцию размещения [Вписанный в окружность/Описанный вокруг окружности] <В>: (В – вписанный в окружность, О – описанный вокруг окружности).

Радиус окружности: (задать радиус окружности).


ЭЛЛИПС (ЭЛЛИПС, ) – геометрическое место точек, сумма расстояний до которых от двух фиксированных точек (фокусов) постоянна.

Конечная точка оси эллипса или [Дуга/Центр]: (задать первую точку)

Вторая конечная точка оси: (задать вторую точку).

Длина другой оси или [Поворот]: (задать третью точку).

[**Дуга** – построение эллиптической дуги; **Центр** – задание центра эллипса; **Поворот** – построение проекции окружности, повернутой в пространстве относительно плоскости XY на указанный угол].

СПЛАЙН (СПЛАЙН, ) – гладкая линия, переходящая через заданные точки или отклоняющаяся от них в рамках допуска.

Текущие настройки: Способ=Определяющие Узлы=Хорда.
Первая точка или [Способ/Узлы/Объект]: (задать первую точку).

Следующая точка или [Касание в начале/Допуск]: (задать вторую точку).

Следующая точка или [Касание в конце/Допуск/Отменить/Замкнуть]:

[**Способ** – назначение способа построения: по определяющим точкам (заданным пользователем) или по управляющим точкам (вершинам ломаной, в которую будет вписан сплайн, проходящий через конечные вершины ломаной и через средние точки промежуточных звеньев ломаной в случае перегиба сплайна на этих участках); **Узлы** – изменение интерпретации параметра, на основе которого строится уравнение сплайна; **Объект** – переход в режим преобразования ранее построенных и сглаженных полилиний; **Касание в начале** – касание в начальной точке; **Допуск** – ввод допуска для более гладкой линии; **Касание в конце** – касание в конечной точке; **Отменить** – отмена предыдущей точки; **Замкнуть** – замыкание сплайна].

1.2. Свойства примитивов

Для работы со свойствами основными объектами интерфейса являются панель **Главная | Свойства** ленты и панель инструментов **Свойства**³ [1], [2].

В панели инструментов расположены четыре раскрывающихся списка: **Цвета**, **Типы линий**, **Веса линий** и **Стили печати**⁴.

В панели **Свойства** ленты в левом столбце расположены списки цветов, весов и типов линий, а в правом столбце – список стилей печати, шкала управления прозрачностью и кнопка команды СПИСОК.

Значения, установленные в списках, определяют текущие установки данных общих свойств – именно такие значения будут присваиваться новым объектам, пока эти значения не будут изменены [3].

Первый из раскрывающихся списков – **Цвета** устанавливает текущее значение цвета примитивов. По умолчанию текущим значением обычно является **ПоСлою**, т.е. значение цвета объектов берет-

ся из свойств текущего слоя (как правило – черный). Для изменения текущего цвета новых построений необходимо щелчком левой кнопки мыши раскрыть список и повторным щелчком установить необходимый цвет. Для изменения цвета уже построенного примитива его нужно предварительно выделить. Для получения более тонких оттенков цвета можно воспользоваться строкой **Выбор цвета...** в раскрывающемся списке **Цвета** или ввести команду ЦВЕТА.

Второй из раскрывающихся списков – **Типы линий** позволяет установить тип и масштаб линий для построения. По умолчанию текущим значением обычно является **ПоСлою**. В диалоговом окне **Диспетчер типов линий**, появляющемся при щелчке по строке **Другой...** списка, можно загрузить другие типы линий (кнопка **Загрузить...**), удалить существующие (**Удалить**) или назначить текущий тип линии (**Текущий**). Для изменения типов линий уже построенного примитива его нужно предварительно выделить.

Для изменения размеров составляющих элементов линии (штрихов, точек, пробелов между штрихами и др.) необходимо изменить ее масштаб, щелкнув по кнопке **Вкл подробности** **Диспетчера типов линий**. Значение масштаба типа линий объекта получается как произведение двух масштабов: глобального и собственного (текущего). Глобальный масштаб распространяется сразу на все объекты чертежа, а собственный назначается каждому объекту индивидуально.


Третий из раскрывающихся списков – **Веса линий** позволяет установить вес линии, т.е. толщину, с которой объект будет выводиться на устройство печати. Для изменения весов линий уже построенного примитива его нужно предварительно выделить.


2. СЛОИ

При создании сложных чертежей возникает необходимость присвоения имен отдельным объектам или множествам объектов, чтобы ими можно было удобнее оперировать в дальнейшей работе. Данной цели служит свойство примитивов – слой. Объектам чертежа, расположенным на одном слое, можно задать общие свойства (цвет, тип и толщину линий и т.д.). Отдельные слои можно замораживать (выключать) и тогда ряд второстепенных объектов можно, не удаляя, сделать невидимыми, что позволит успешнее работать с главными объектами.

В новом чертеже по умолчанию всегда присутствует по крайней мере один слой с именем 0, и этот слой нельзя удалить. Слой может быть пустым (не содержащим объектов) или содержать какие-то примитивы чертежа. Любой графический объект имеет слой и только один [4].

Для работы со слоями в системе предусмотрена панель **Слои** вкладки **Главная** ленты и две панели инструментов **Слои** и **Слои-2**. Последняя предназначена для операций с большим количеством слоев.


Основной командой для работы со слоями является команда **СЛОИ**, которой соответствует кнопка . Эта команда открывает окно **Диспетчер свойств слоев**.


В левой части окна располагается область структуры, в которой показано дерево групп слоев текущего чертежа. Корнем дерева является группа **Все**, включающая абсолютно все слои текущего чертежа. Для того, чтобы развернуть соответствующую группу (ветвь дерева), следует щелкнуть по значку  слева от имени группы. В дереве всегда присутствует группа **Все используемые слои**, которую нельзя удалить или изменить. К используемым относятся те слои, на которых располагаются какие-нибудь объекты чертежа.


В правой части окна располагается табличная область, в которой показаны имена и свойства (характеристики) слоев, относящихся к группе, выделенной в данный момент в области структуры.


Один слой на чертеже является текущим (активным), на нем будут создаваться новые объекты. Его имя отображается в левом верхнем углу окна **Диспетчер свойств слоев** [5].

Над табличной областью расположены следующие кнопки:






 – создает новый слой;

 – создает новый слой, который сразу замораживается (используется, например, для вспомогательных построений);

 – удаляет из чертежа слой;

 – устанавливает отмеченный слой в качестве текущего.

Каждый слой имеет характеристики, которые выводятся в табличной области в виде заголовков столбцов. Перечислим их:

Статус – статус элемента таблицы (слоя или группы); может включать следующие значки:  – текущий слой,  – использованный слой;  – неиспользованный слой;  – группа, созданная с помощью фильтра по свойствам;  – группа, созданная с помощью группового фильтра;

Имя – имя слоя, длиной от 1 до 255 символов;

Вкл – состояние включения слоя. Если установлен значок желтой лампочки, то слой включен, если значок синей лампочки – выключен. Объекты, расположенные на слое, который выключается, становятся невидимыми;

Заморозить – состояние замороженности. Если установлен значок желтого солнца, то слой разморожен, если значок голубой снежинки – замороженным. Объекты, расположенные на замороженном слое становятся невидимыми относительно всех видовых экранов одновременно;

Блокировать – состояние блокировки. Если установлен значок открытого замка, то слой разблокирован, если значок закрытого окна – заблокирован. На заблокированном слое можно создавать новые объекты, но нельзя изменять или удалять существующие примитивы;

Цвет – цвет для объектов слоя, у которых в качестве цвета задано значение **ПоСлою**;

Тип линий – тип линий для объектов слоя с установкой типа **ПоСлою**;

Вес линий – вес линий для объектов слоя с установкой веса **ПоСлою**;

Прозрачность – прозрачность для объектов слоя с установкой прозрачности **ПоСлою**;


Стиль печати – стиль печати, применяемый к объектам слоя;

Печать – состояние объектов слоя относительно вывода на внешние устройство. Значок незачеркнутого принтера указывает, что объекты будут печататься, значок зачеркнутого принтера – не будут;


Замороженный на новых ВЭ – состояние замороженности объектов слоя в новых видовых экранах пространства листа;

Пояснение – текстовый комментарий к слою или группе.

Слои чертежа для удобства последующего использования можно объединять в группы. Каждой группе соответствует свой фильтр слоев. В определение фильтра записывается, слой с какими именами или с какими свойствами входят в его группу [1]. Управление фильтрами осуществляется с помощью кнопок, расположенных над областью структуры:


 – вызывает диалоговое окно **Свойства фильтра слоев**, в котором описывается фильтр по слоям с заданными свойствами;


 – создает в области структуры новый групповой фильтр;

 – вызывает диалоговое окно **Диспетчер конфигураций слоев**, с помощью которого создаются, изменяются и удаляются конфигурации состояний слоев.


В панели **Слои** вкладки **Главная** ленты и панелях инструментов **Слои** и **Слои-2** расположен раскрывающийся список **Слои**, который содержит имена слоев текущего чертежа и их основные характеристики. В закрытом виде список показывает имя текущего слоя и значки его основных характеристик. Назначить новый слой можно, щелкнув левой кнопкой мыши по имени слоя в списке слоев. Этот же список дает возможность быстрой корректировки основных характеристик любого существующего слоя.


Перечислим назначения кнопок панели **Слой** вкладки **Главная** ленты и соответствующих команд системы:


 (СЛОЙУСТЕК) – устанавливает в качестве текущего слой того объекта, который будет указан;

 (СЛОЙИЗМНЕСК) – переносит объекты на слой указанного примитива;

 (СЛОЙП) – позволяет вернуться к предыдущему состоянию слоев;

 (СЛОЙОТД) – выключает все слои, кроме слоев выбранных объектов;

 (СЛОЙОТДОТМ) – включает слои, которые были выключены операцией отделения слоя;

 (СЛОЙЗМР) – замораживает слои выбранных объектов;

 (СЛОЙОТКЛ) – выключает слои выбранных объектов.

3. БЛОКИ


3.1. Определение блока

Важным инструментом автоматизации процесса разработки чертежей и моделей является использование блоков. Блок – это сложный именованный объект, для которого создается определение, включающее любое количество примитивов текущего чертежа. Блок имеет базовую точку и может применяться для вставки в любое место чертежа, причем в процессе вставки возможен его поворот и масштабирование с различными коэффициентами по разным осям. Блок может содержать атрибуты – переменные надписи, задаваемые пользователем. Примитив, который образуется от операции вставки блока, называется вхождением блока. В чертеже может быть любое количество вхождений одного и того же блока [1].

Блоки могут быть статическими и динамическими. Динамический блок – это двумерный параметрический объект, изменение параметров которого приводит к появлению в рисунке похожего объекта, но с другими размерами, углами наклона внутренних элементов, их количеством и т.д. Статические блоки с помощью специального редактора можно превратить в динамические, а динамические при необходимости можно вернуть к их первоначальному статическому состоянию.


Кнопки основных операций с блоками собраны в ленте на вкладке **Вставка**.



Первый шаг к использованию блока – создать его определение, т.е. описать из каких примитивов будет состоять блок и где у него будет базовая точка. Определение блока создается с помощью ко-

манды **БЛОК**, кнопки  ленты и панели инструментов **Рисование**, а также пункта падающего меню **Рисование | Блок | Создать**.

Эта команда вызывает диалоговое окно **Определение блока**. Рассмотрим назначение его областей.

В поле раскрывающегося списка **Имя** нужно ввести имя создаваемого определения блока (от 1 до 255 символов).

Область **Базовая точка** предназначена для задания базовой точки блока – точки, за которую блок будет позиционироваться на поле чертежа при вставке. Ее координаты можно указать с помощью мыши, воспользовавшись кнопкой  или ввести с клавиатуры, заполнив поля координат **X**, **Y** и **Z** (для двумерных чертежей параметр **Z** задается нулевым).

Область **Объекты** предназначена для указания объектов, включаемых в состав блока. Выбор объектов осуществляется с помощью кнопок  и . Установка флажка напротив пункта **Указать на экране** в этой области означает, что выбор объектов будет отложен до закрытия окна, после чего система выведет специальный вопрос. Группа переключателей, расположенных под кнопкой **Выбрать объекты** позволяет задать действие над указанными объектами, которое будет выполнено после создания определения блока:

Оставить – сохранить объекты в чертеже в том виде, в каком они были до создания определения блока;

Преобразовать в блок – заменить указанные объекты на вхождении блока;

Удалить – удалить объекты из чертежа.

После выбора объектов в нижней части области **Объекты** появится сообщение об их количестве, а сбоку от списка **Имя** отобразится графический образец с изображением создаваемого блока.

В области **Поведение** определяются правила масштабирования блока после вставки в чертеж. Установка флажков в этой области означает следующее:

Аннотативный – делает блок аннотативным, т.е. его размеры будут подчиняться заданным значениям масштаба аннотаций;

Одинаковый масштаб – запрещает вставку блока с разными значениями масштабных коэффициентов по разным осям;


Разрешить расчленение – разрешает последующее расчленение вставляемого блока на составные элементы.

В раскрываемом списке **Единицы блока** области **Настройки** необходимо выбрать единицы для блока при перемещении в

другие чертежи. Кнопка **Гиперссылка** позволяет связать с блоком гиперссылку.

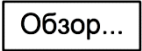
В списке **Описание** можно ввести комментарий к создаваемому определению блока.

3.2. Вставка блока

Для вставки блока используется команда **ВСТАВИТЬ**, которой соответствует кнопка  ленты и панели инструментов **Рисование**, а также пункт падающего меню **Вставка | Блок**.

Эта команда вызывает диалоговое окно **Вставка блока**. Рассмотрим назначение его областей.

В раскрываемом списке **Имя** нужно выбрать имя вставляемого блока (по умолчанию высвечивается имя последнего вставленного блока).

Кнопка  используется для выбора файла, если данное диалоговое окно было открыто для вставки файла. В этом случае параметр **Путь** отобразит полный путь к файлу, который будет выбран для вставки.

В области **Точка вставки** нужно задать точку текущего чертежа, с которой будет совмещена базовая точка блока. Ее координаты можно указать с помощью мыши, установив флажок напротив пункта **Указать на экране** или ввести с клавиатуры, заполнив поля координат **X**, **Y** и **Z** (для двумерных чертежей параметр **Z** задается нулевым).

Область **Масштаб** предназначена для ввода по каждой из трех осей масштабных коэффициентов, с которыми блок будет вставляться. Установленный флажок **Указать на экране** означает, что масштабные коэффициенты можно будет ввести по закрытии окна. Если установлен флажок **Равные масштабы**, то поля **Y** и **Z** становятся недоступными, а значение, заданное в поле **X**, становится значением масштабных коэффициентов по всем трем осям.

В области **Угол поворота** задается угол поворота блока относительно точки вставки (положительные значения – при повороте против часовой стрелки). Если значение угла будет равно нулю,

то блок не поворачивается. Установка флажка **Указать на экране** означает, что после закрытия диалогового окна угол будет указан мышью.


В области **Единицы блока** показано, какие единицы измерения и коэффициент пересчета размеров были заданы в определении блока. При этом поле **Коэфф.** отображает дополнительный масштабный коэффициент для вставки.

Флажок **Расчленить**, расположенный в левом нижнем углу диалогового окна, предназначен для расчленения блока на отдельные примитивы сразу после его вставки.

3.3. Вхождение блока

В результате вставки блока в чертеже образуется объект, который называют вхождением блока.

При выборе мышью объекта вхождения статического блока на нем высвечивается только одна ручка, которая располагается в точке вставки. К этой точке можно привязаться с помощью функции

Точка вставки, которой соответствует кнопка  панели инструментов **Объектная привязка**.

Объекты, включенные в блок при его определении, сохраняют свои основные свойства (слой, цвет, прозрачность, материал, тип линий, вес) и во вставленном блоке. Исключением является специальное значение **ПоБлоку**, которое может быть дано цвету, прозрачности, материалу, типу линий и весу.

Вхождение блока тоже имеет такие свойства, как цвет, слой и др. Они внешне обычно никак не проявляются. Однако, если выключить или заморозить слой, на котором находится вхождение блока, то весь вставленный блок станет невидимым (независимо от того на каких слоях были составляющие его элементы). Кроме того, примитивы, из которых образован блок, во вхождении блока становятся невидимыми при выключении или замораживании их собственных слоев.

Лабораторная работа 1 – Свойства примитивов. Слои

Цель работы: изучить способы изменения цвета, типа и веса линий примитивов. Иметь общее представление о слоях чертежа. Знать назначение кнопок и команд для основных операций со слоями.

Порядок выполнения:

1. Вычертить контуры листа формата А4 (210×297) с внутренней рамкой и основной надписью (рис. 1).

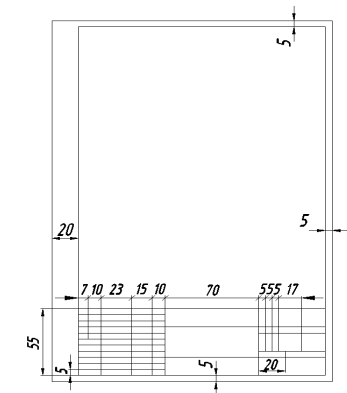



Рис. 1

2. Выделить внутреннюю рамку и нужные отрезки основной надписи и в раскрывающемся списке **Веса линий** панели **Главная | Свойства** ленты установить значение веса (толщины) линий 0,50 мм (рис.2). Для контроля правильности построений включить режим отображения весов линий (кнопка  в строке состояния AutoCAD).

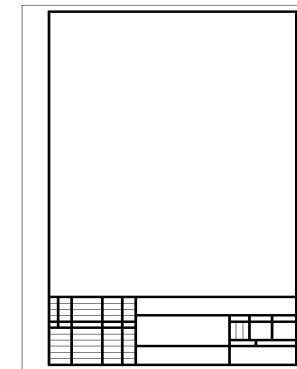



Рис. 2

3. С использованием слоев вычертить чертеж детали (рис. 3). Для этого с помощью ко-

манды СЛОЙ или кнопки  панели Главная | Слои ленты вызвать диалоговое окно Диспетчер свойств слоев.

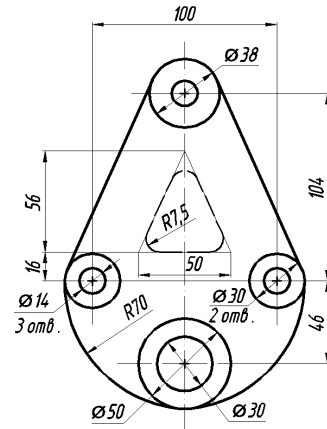



Рис. 3

4. С помощью кнопки  над табличной областью диалогового окна создать новый слой.

5. В столбце «Имя» вписать имя нового слоя «Видимый контур»

6. В столбце «Вес линий» этой строки щелкнуть по значению По умолчанию и в диалоговом окне Вес линий задать толщину линий – 0,50 мм.

7. Создать новый слой с именем «Невидимый контур».

8. В столбце «Тип линий» этой строки щелкнуть по значению По умолчанию и в диалоговом окне Выбор типа линий нажать на

кнопку . Выбрать линию ACAD_ISO02W100 и нажать ОК. Затем в диалоговом окне Выбор типа линий выделить загруженную линию и снова нажать ОК.

9. В столбце «Вес линий» строки слоя «Невидимый контур» щелкнуть по значению По умолчанию и в диалоговом окне Вес линий задать толщину линий – 0,30 мм.

10. Создать новый слой с именем «Осевые».

11. В столбце «Тип линий» этой строки выбрать линию ACAD_ISO04W100.

12. Создать новый слой с именем «Размеры».

13. Закрыть диалоговое окно Диспетчер свойств слоев.

14. В раскрывающемся списке Слои панели Главная | Слои ленты выбрать слой «Осевые» и вычертить осевые линии чертежа (рис. 4).

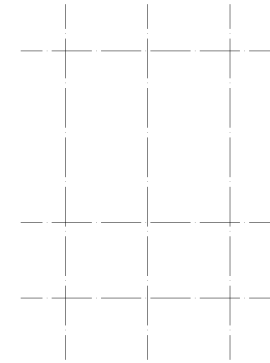


Рис. 4

15. В раскрывающемся списке Слои выбрать слой «Видимый контур» и вычертить видимый контур детали (рис. 5).

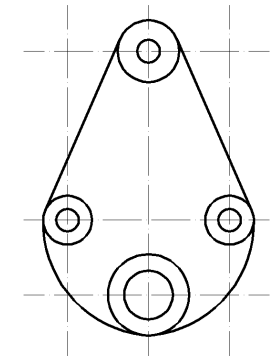


Рис. 5

16. В раскрывающемся списке Слои выбрать слой «Невидимый контур» и выполнить вспомогательное построение (рис. 6).

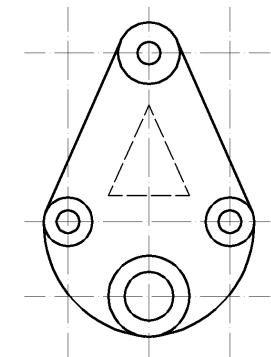



Рис. 6

17. Используя команду СОПРЯЖЕНИЕ () завершить построение невидимого контура детали (рис. 7).

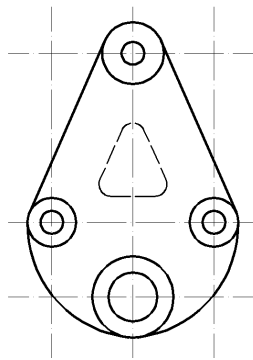


Рис. 7

18. На листе формата А3 (420×297) с использованием слоев вычертить чертежи деталей (рис. 8 и 9).

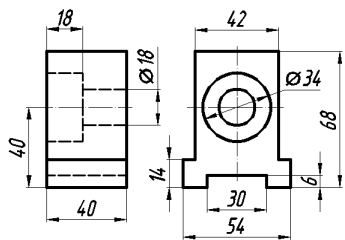


Рис. 8

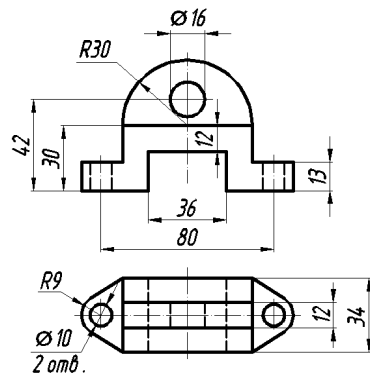


Рис. 9

19. Сохранить чертеж на рабочем столе в файле с именем, содержащим вашу фамилию, инициалы и порядковый номер работы.

Например: **Петров И.И. (Лабораторная работа 1).**

20. Закрывать программу. Результаты показать преподавателю.

Контрольные вопросы


1. Какие свойства примитивов вам известны?
2. Что представляет собой слой в AutoCAD? Для чего он предназначен?
3. Какая основная команда для работы со слоями предусмотрена в AutoCAD?
4. Для чего используется «замораживание» слоев?

Лабораторная работа 2 – Блоки

Цель работы: знать кнопки и команды-аналоги для создания определения и вставки статических блоков. Усвоить назначение областей диалоговых окон этих операций.

Порядок выполнения:

1. Выполнить чертеж платформенной тележки в масштабе 1:4 (рис. 1) с использованием слоев и блоков. Для этого с помощью кнопки

команды СЛОЙ или кнопки  панели **Главная | Слои** ленты создать слои чертежа: «Видимый контур» (тип линий – Continuous, вес линий – 0,50 мм), «Осевые» (тип линий – ACAD_ISO04W100, вес линий – По умолчанию) и «Размеры» (тип линий – Continuous, вес линий – По умолчанию).

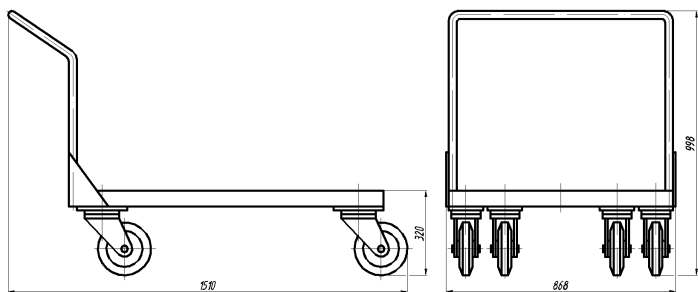


Рис 1.

2. Выполнить чертеж колеса в двух проекциях в масштабе 1:1 (рис. 2).

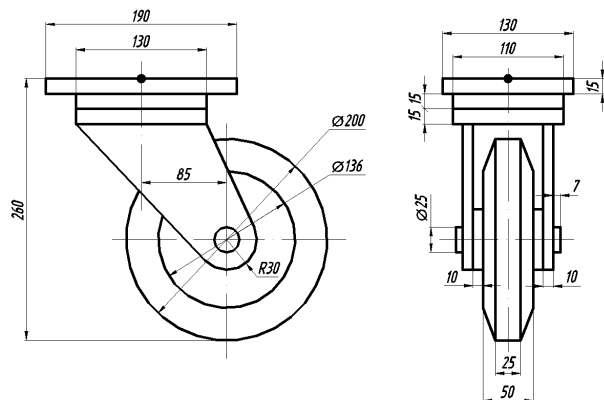



Рис 2.

3. Выделить вид спереди (главный вид) колеса и вызвать команду БЛОК вводом ее названия в командную строку или с помощью

кнопки  панели **Главная | Блок** ленты.

4. В появившемся окне **Определение блока** задать имя создаваемого блоку – Колесо (вид спереди).

5. В области **Базовая точка** щелкнуть по кнопке  и в качестве базовой точки блока указать точку пересечения левой осевой линии с верхней площадкой колеса (на рис. 2 слева указана жирной точкой).

6. Нажать .

7. Выделить вид слева колеса и вызвать команду БЛОК.

8. Задать имя новому блоку – Колесо (вид слева).

9. В качестве базовой указать точку пересечения осевой линии с верхней площадкой колеса (на рис. 2 справа указана жирной точкой) и нажать

.

10. Выполнить чертеж ручки тележки в двух проекциях (рис. 3).

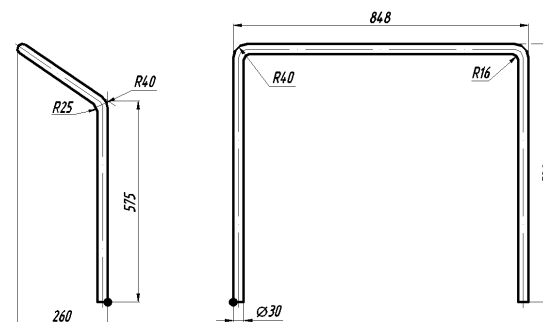


Рис 3.

11. Выделить вид спереди ручки и вызвать команду БЛОК.

12. Задать имя новому блоку – Ручка (вид спереди).

13. В качестве базовой указать правую нижнюю точку главного вида детали (на рис. 3 слева указана жирной точкой) и нажать

.

14. Выделить вид слева ручки и вызвать команду БЛОК.

15. Задать имя новому блоку – Ручка (вид слева).

16. В качестве базовой указать левую нижнюю точку вида слева

детали (на рис. 3 справа указана жирной точкой) и нажать

17. Выполнить чертеж косынки в двух проекциях (рис. 4).

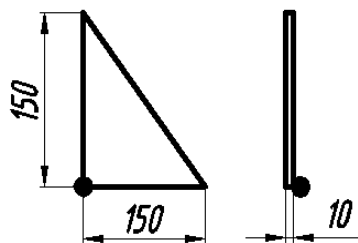


Рис. 4.

18. Выделить вид спереди косынки и вызвать команду БЛОК.

19. Задать имя новому блоку – Косынка (вид спереди).

20. В качестве базовой указать левую нижнюю точку вида спереди детали (на рис. 4 слева указана жирной точкой) и нажать

21. Выделить вид слева косынки и вызвать команду БЛОК.

22. Задать имя новому блоку – Косынка (вид слева).

23. В качестве базовой указать правую нижнюю точку вида слева детали (на рис. 4 справа указана жирной точкой) и нажать

24. Вычертить в двух проекциях платформу тележки и нанести метки для совмещения с базовыми точками блоков (рис. 5).

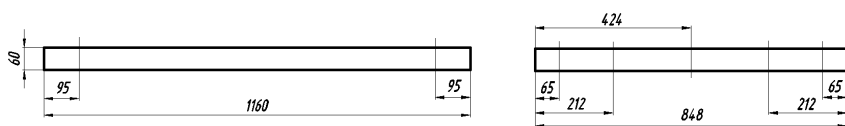


Рис. 5.

25. Вызвать команду ВСТАВИТЬ вводом ее названия в командную строку или с помощью кнопки  Главная | Блок ленты.

26. В раскрывающемся списке **Имя** диалогового окна **Вставка блока** выбрать имя вставляемого блока – Колесо (вид спереди).

27. В области **Точка вставки** установить флажок (если отсутствует) напротив пункта **Указать на экране** и нажать

28. Совместить базовую точку блока с соответствующей меткой на главном виде платформы (рис. 6).

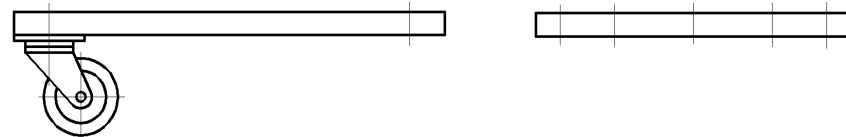


Рис. 6.

29. Повторить операцию вставки блока для переднего колеса (рис. 7).

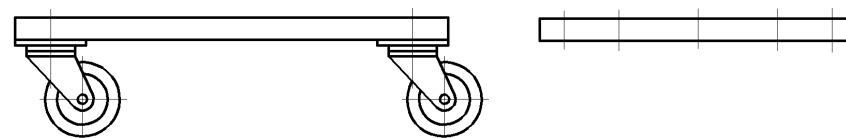


Рис. 7.

30. На виде слева два раза вставить блок «Колесо (вид слева)» для половины платформы (рис. 8).

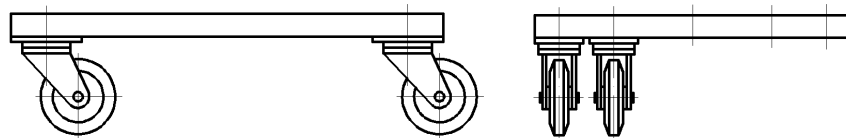


Рис. 8.

31. Вставить вид спереди и вид слева чертежа ручки (рис. 9).

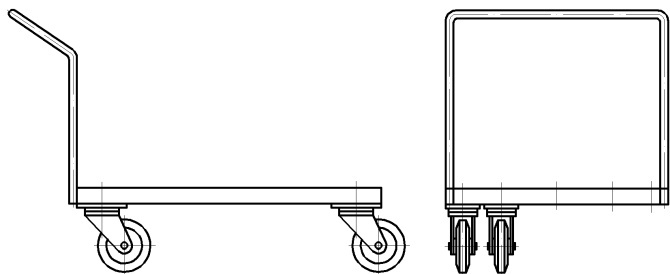


Рис. 9.

32. Вставить виды чертежа косынки (рис. 10).

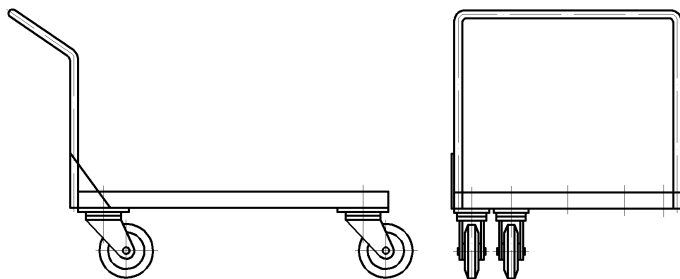



Рис. 10.

33. Выделить косынку и два колеса на виде слева тележки и отразить относительно оси симметрии с использованием команды ЗЕРКАЛО () (рис. 11).

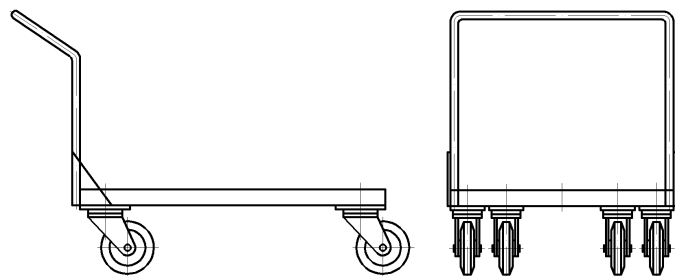



Рис. 11.

34. Расчленив полученный чертеж () и обрезать лишние элементы (рис. 1).

35. Вычертить контуры листа формата A1 (841×594) с внутренней рамкой (рис. 12) и основной надписью (рис. 13).

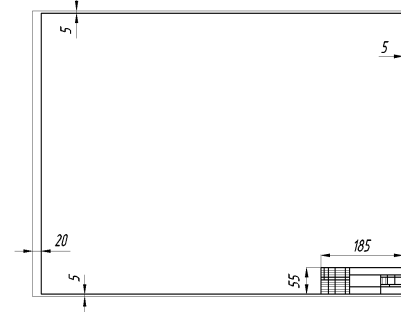


Рис. 12

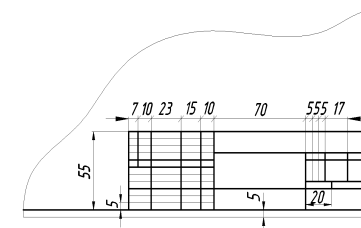




Рис. 13

36. Выделить чертеж тележки и вызвать команду МАСШТАБ ()

37. В качестве базовой точки указать произвольную точку любого примитива чертежа.

38. В следующем запросе системы ввести величину масштаба 0,25.

39. С помощью команды ПЕРЕНЕСТИ () перенести отмасштабированный чертеж внутрь контура листа A1.

40. Сохранить чертеж на рабочем столе в файле с именем, содержащим вашу фамилию, инициалы и порядковый номер работы.

Например: **Петров И.И. (Лабораторная работа 2).**

41. Закрыть программу. Результаты показать преподавателю.

Контрольные вопросы

1. Что такое блок и для чего он предназначен?
2. Какие виды блоков вам известны?
3. Что такое определение блока?
4. Назовите способы вставки блоков в AutoCAD.
5. Что подразумевается под вхождением блока?

ЛИТЕРАТУРА

1. Полещук Н.Н. Самоучитель AutoCAD 2017. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 480 с.
2. Жарков Н.В. AutoCAD 2016: официальная русская версия. Эффективный самоучитель. – СПб.: Наука и техника, 2016. – 624 с.
3. Орлов А.А. AutoCAD 2016. Самоучитель. – СПб.: Питер, 2016. – 384 с.
4. Соколова Т.Ю. AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 753 с.
5. Дэвид Бирнз AutoCAD 2012 для «чайников». – Киев: Вильямс, Диалектика, 2012. – 496 с.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ПРИМИТИВЫ AUTOCAD	5
1.1. Общие сведения о примитивах	5
1.2. Свойства примитивов	9
2. СЛОИ	11
3. БЛОКИ	15
3.1. Определение блока	15
3.2. Вставка блока	17
3.3. Вхождение блока	18
Лабораторная работа 1 – Свойства примитивов. Слои	19
Лабораторная работа 2 – Блоки	24
ЛИТЕРАТУРА	30

б б б

А.М. АГУЗАРОВ, Л.П. СУЖАЕВ,
Т.Т. АГУЗАРОВ

СВОЙСТВА ПРИМИТИВОВ,
СЛОИ И БЛОКИ В AUTOCAD

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

б б б

б б б

Лицензия: ЛР. № 020574 от 6 мая 1998 г.

Подписано в печать 12.04.2019 г. Бумага офсетная. Печать трафаретная.
Бумага 60x84 1/16. Усл. печ. л. 2. Тираж 75. Заказ 28.

362040, Владикавказ, ул. Кирова, 37.

Типография ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет»