

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический университет  
Им. П.О. Сухого»

Кафедра  
МиТОМ

Лабораторная работа №5

**Обозначения на чертеже**

Выполнил студент гр. Д-21

Стальченко В.А.

Принял преподаватель

Мартьянов Ю.В.

Гомель 2021

*Цель работы:* изучение команд системы AutoCAD, используемых для обозначения разрезов и нанесения штриховок на чертежах.

## 1. Нанесение штриховок

Штриховка в AutoCAD выполняется по стандартным образцам штриховки, которые выбираются из библиотеки AutoCAD. Для штрихования некоторой области необходимо указать ее границы. Границы области должны представлять собой замкнутый контур, а составляющие его примитивы не должны выступать за его пределы. Штриховка рассматривается в AutoCAD как единый графический составной примитив, т. е. для удаления всей штриховки достаточно указать один из ее элементов, а для редактирования отдельных штрихов ее следует рассыпать на примитивы. Для штрихования области чертежа необходимо сначала единой замкнутой полилинией обвести ее периметр, а после нанесения штриховки этот контур удалить. Наличие замкнутого контура гарантирует, что штриховка будет выполнена правильно.

*Примечание:* осторожно следует штриховать симметричные детали, полученные зеркальным отражением. Если нанести штриховку на одну половину, а затем зеркально отразить, получится невероятная штриховка «елочкой». Следует поступать так: на одной половине детали рисуется контур штриховки, затем выполняется отражение детали и контура и оба контура по отдельности штрихуются и стираются.

### 1.1. Команды нанесения штриховок

Нанесение штриховок в AutoCAD можно выполнить двумя командами: командой **HATCH (ШТРИХ)** и командой **BHATCH**

**(КШТРИХ)**. Первая работает только с командной строки и позволяет “вручную” создавать образец пользовательской штриховки либо выбрать один из образцов из файла acad.pat по его названию. Команда **BHATCH (КШТРИХ)** вызывается как с командной строки, так и из выпадающего меню **Рисование** и панели инструментов **Рисование**.



Команда **BHATCH (КШТРИХ)**

Команда открывает диалоговое окно **Boundary Hatch (Штриховка по контуру)**, позволяющее выполнить штриховку замкнутых областей, ограниченных линиями, дугами, окружностями, эллипсами, сплайнами, блоками и полилиниями.

Вкладка **Quick (Основные)** (рис. 1.1) содержит:

- **Type (Тип)** – список для выбора типа образца штриховки: о существующий стандартный образец; о пользовательский образец по типу линии; о существующий пользовательский образец.
- **Pattern (Заливка)** – раскрывающийся список выбора стандартного образца штриховки.
- **Swatch (Образ)** – область просмотра образца.
- **Custom Pattern (Пользовательская)** – раскрывающийся список выбора пользовательского образца штриховки.
- **Angle (Угол), Scale (Масштаб)** – раскрывающиеся списки выбора угла наклона образца штриховки и его масштаба.

- **Spacing (Промежутки)** – поле ввода величины расстояния между линиями штриховки.
- **ISO pen width (Толщина пера по ISO)** – раскрывающийся список выбора толщины пера для образцов штриховки стандарта ISO.
- **Relative to Paper Space (Относительно пространства листа)** – флажок, включающий/выключающий режим масштабирования штриховки относительно единиц измерения пространства листа.

Вкладка **Advanced (Дополнительные)** настраивает дополнительные параметры штриховки и содержит четыре панели.

Панель **Island Detection Style (Стиль определения островков)** содержит три кнопки:

- **Normal (Нормальный)** – стиль штриховки, при котором режим штриховки изменяется при пересечении внутренних границ.
- **Outer (Внешний)** – устанавливает стиль штриховки, при котором выполняется штриховка только внешней замкнутой области.
- **Ignore (Игнорирующий)** – устанавливает стиль штриховки, при котором внутренние границы контура игнорируются.

Панель **Object Type (Тип объекта)** позволяет указать, в каком виде сохранять границу штриховки: как полилинию или как область.

Панель **Boundary Set (Границы)** определяет набор объектов для задания штрихуемой области, кнопкой **New (Новый)** можно явно выбирать объекты, определяющие границы штрихуемой области.

Панель **Island Detection Method (Метод определения островков)** управляет методом поиска границ внутри выделенной области: **Заливка** – включать изолированные участки как граничные объекты, **Трассировка лучей** – исключать изолированные участки.

Кнопки окна **Boundary Hatch (Штриховка по контуру)**:

- **Pick Points (Выбор точки)** автоматически определяет границы области штрихования. После ее нажатия система выдает запрос:

Укажите точку внутри области, которая должна быть заштрихована:

Далее система сообщает о своих действиях:

Выбираю все...

Выбираю все, что вижу ...

Анализирую выбранные данные...

Анализирую внутренние изолированные участки...

Укажите точку внутри области, которая должна быть заштрихована:

- Кнопка **Select Object (Выбор объектов)** – обеспечивает выбор объектов, определяющих область штрихования.
- **Remove Islands (Острова удаления)** – дает возможность удаления любого изолированного участка внутри области штрихования. Удалить внешнюю границу области штрихования нельзя.
- **View Selections (Выбор вида)** – обеспечивает просмотр и проверку всех отображенных областей штрихования.

- **Inherit Properties (Копирование свойств)** – копирует свойства существующей штриховки и применяет ее к текущему образцу.
- **Double (Крест-накрест)** – используется для выполнения штриховки крест-накрест.

Панель **Composition (Связь с контуром)** содержит две кнопки выбора: **Associative (Ассоциативная)** и **Noassociative (Неассоциативная)**, которые позволяют создавать ассоциативную (автоматически корректируемую для заполнения модифицированных контуров) или неассоциативную штриховки.

#### **Команда BOUNDARY (КОНТУР)**

**Назначение:** используется для создания из существующих объектов полилинии или области.

Команда открывает диалоговое окно **Boundary Creation (Создание контура)**, которое использует некоторые панели вкладки **Advanced (Дополнительные)** диалогового окна команды **HATCH (КШТРИХ)**. В окне доступны следующие три панели:

Панель **Object Type (Тип)** позволяет выбрать тип создаваемого объекта. На панели доступен раскрывающийся список для выбора типа: **Region (Область)** или **Polyline (Полилиния)**.

Панель **Boundary Set (Контур)** позволяет определить набор подходящих границ для создаваемого объекта. Панель содержит:

- Раскрывающийся список служит для указания области поиска границ: выбирать среди всех видимых объектов; выбирать среди объектов, заданных пользователем.
- Кнопка **New (Новый)** позволяет указать объекты, среди которых необходимо осуществлять поиск границ.

Возможности панели **Island Detection Method (Метод определения островков)** аналогичны такой же панели вкладки **Advanced (Дополнительные)** окна команды **HATCH (КШТРИХ)**.

Кнопка **Выбор точки** автоматически создает новый объект из набора подходящих границ, затем система сообщит о количестве созданных областей или полилиний и завершит работу с командой.

## **2. Редактирование штриховки**

Редактирование существующей ассоциативной штриховки в AutoCAD выполняется командами **HATCHEDIT (РЕДШТРИХ)** и **HATCHEDIT (-РЕДШТРИХ)**. Команда **HATCHEDIT (РЕДШТ-**

**РИХ)** ведет диалог в командной строке.



Команда **HATCHEDIT (РЕДШТРИХ)**

**Назначение:** обеспечивает редактирование существующей ассоциативной штриховки.

Команда **HATCHEDIT (РЕДШТРИХ)** открывает диалоговое окно **Hatch Edit (Редактирование штриховки)**, которое в точности повторяет уже рассмотренное диалоговое окно **Boundary Hatch (Штриховка по контуру)** (рис. 1.1), однако в них разный перечень доступных для редактирования параметров. *Замечания:*

1. При растягивании или перемещении граничных объектов области ассоциативной штриховки она автоматически корректируется для заполнения нового контура.

2. При удалении любого из граничных объектов штриховка теряет свойство ассоциативности.

3. Расчленение штриховки командой **EXPLODE** (**РАСЧЛЕНИТЬ**) приводит к потере ассоциативности, что позволяет редактировать отдельные линии штриховки.

### 3. Обозначение разрез

Положение секущей плоскости на чертеже задают линией сечения (тип линии – разомкнутая, толщина – 1 мм), в начале и конце которой ставят стрелки, указывающие направление взгляда. Стрелки наносятся на расстоянии 3...5 мм от концов линии сечения. Кроме того, у начала и конца линии сечения ставят одну и ту же прописную букву русского алфавита.

#### *Порядок обозначения разреза на чертеже в системе AutoCAD:*

1. Вычертить линию сечения, используя команду **PLINE (PL) (ПЛИНИЯ)**. (Режим объектной привязки должен быть включенным). Полилиния определяет линию сечения, состоящую из нескольких отрезков заданной толщины (1 мм).

2. Вычертить стрелки, указывающие направление взгляда, используя команду **PLINE (PL) (ПЛИНИЯ)**.

При ответе на первый запрос команды необходимо одновременно нажать клавишу **SHIFT** и правую кнопку мыши, затем выбрать в открывшемся контекстном меню строку **From (От)** и на запрос базовой точки указать левый конец разомкнутой линии, а затем ввести смещение @5,0. Эта точка определяет начало стрелки. На второй запрос команды необходимо ввести параметр **Ш (Ширина)** и задать начальную толщину полилинии 0 мм, а конечную – 2 мм. После этого ввести координаты конечной точки отрезка полилинии с переменной толщиной, например, @0,-7. На следующий запрос системы вновь ввести параметр **Ш (Ширина)** и задать постоянную толщину полилинии, равную 0 мм, затем ввести координаты конечной точки отрезка полилинии с постоянной толщиной, например, @0,-8. Для окончания работы с командой нажать клавишу **ENTER**. Стрелка вычерчена.

3. Далее нужно скопировать вычерченную стрелку на правую часть разомкнутой линии с помощью команды **КОПИРОВАТЬ**.

4. Обозначить разрез прописными буквами **A**, используя команду **ТЕКСТ**. Высота буквы – 7 мм, угол наклона строки текста – 0°.

**Вывод:** В ходе лабораторной работы я изучил команды системы AutoCAD, используемые для обозначения разрез