КОМПЮТЕРНА ГРАФІКА

Створення умовних знаків за допомогою програми Digitals

Ознайомлення і засвоєння елементів комп'ютерної графіки можна виконати за допомогою багатофункціонального програмного забезпечення Digitals для Windows на прикладі створення умовних топографічних знаків. Порівняно з іншими у цьому відношенні подібними програмами Digitals виглядає більш доступним і простим у користуванні. Доцільно зупинитися на цьому детальніше.

У головному меню програми є розділ Карта, де міститься Менеджер умовних знаків. Він служить для перегляду, створення і редагування векторних умовних знаків, які потім можна присвоювати різним шарам карти. У верхній частині вікна розташована панель інструментів, де знаходяться кнопки, натискуючи на які можна виконувати різні операції над знаками.

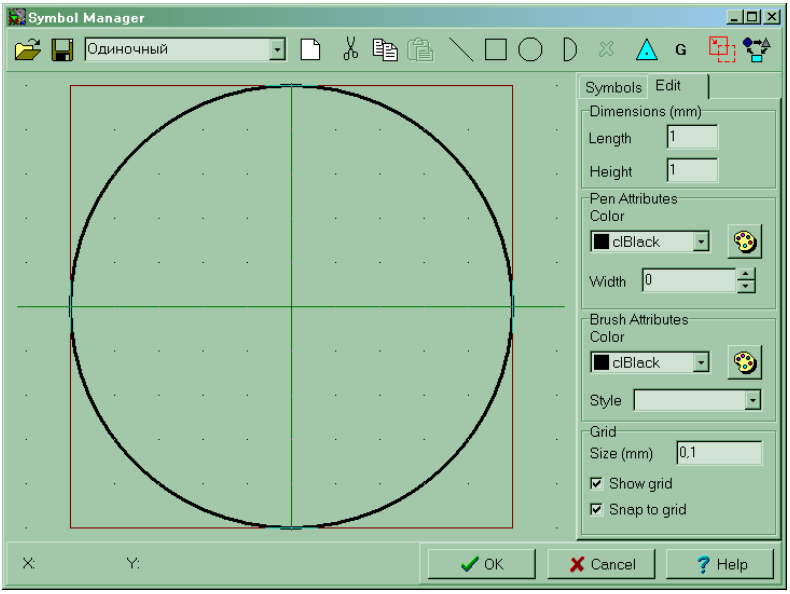


Рис. 46. Вікно Менеджера умовних знаків

У правій частині вікна розміщена панель з двома закладками: **Symbols** (знаки) і **Edit** (редагування). На першій знаходиться каталог із зображеннями всіх умовних знаків поточної бібліотеки, а на другій можна здійснювати різні налаштування, що стосуються поточного умовного знака. Частину вікна, що залишилася, займає робоча область, на якій і відбувається редагування знака. Крім того, в Менеджері можна викликати контекстні меню (натисканням правої клавіші миші), як для редагованого знака (клацання на робочій області), так і для всієї бібліотеки (клацання на каталозі умовних знаків).

У нижній частині вікна знаходяться кнопки **OK** (вихід із збереженням всіх змін бібліотеки знаків), **Cancel** (вихід з відміною всіх проведених змін) і **Help** (викликає сторінку допомоги).

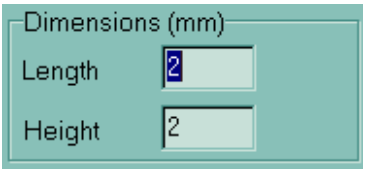
Для створення нового умовного знака потрібно натиснути на вказану кнопку на верхній панелі інструментів Менеджера або виконати команду **New** (новий) контекстного меню каталога умовних знаків (викликається клацанням правої клавіші миші на каталозі знаків). При цьому створюється новий (порожній) умовний знак. Центральна частина робочої області обмежується червоною лінією, показуючи поточні розміри знака (при створенні знака за замовчуванням 2х2 мм). У центрі робочої області з'являється перехрестя з двох зелених ліній, вказуючи точку прив'язки знака.

Після цього необхідно вказати тип умовного знака, який можна вибрати із спадаючого списку на верхній панелі інструментів Менеджера:

Можливі наступні значення:

Тип знака	Об'єкти, для яких використовується
Ordinal (Одинарний)	Наприклад: колодязь, ліхтар, репер
Linear (Лінійний)	Наприклад: огорожа, межа, укіс
Areal (Площовий)	Наприклад: газон, рослинність, сад
Oriented linear (Лінійно-орієнтований)	Наприклад: лінії електропередачі
Scalable linear (Лінійно-масштабований)	Наприклад: укіс, підпірна стінка

Corner Ordinal (Одинарно-кутовий)	Наприклад: міст, навіс на стовпі
Corner Linear (Лінійно-кутовий)	Наприклад: проектні квартали
Double Linear (Дволінійний)	Наприклад: дороги, шосе, канали
Shading Absolute (Штриховка абслютна)	Наприклад: болото, солончаки
Shading Relative (Штриховка відносна)	Наприклад: будівлі нежитлові вогнестійкі



Для того, щоб задати розміри знака, потрібно переключитися на закладку **Edit** на правій панелі Менеджера, і ввести значення в поля введення **Length** (довжина) і **Height** (ширина) в групі **Dimensions** (розміри).

Після того, як задано порожній умовний знак, необхідно створити геометричні фігури (елементи), з яких він буде складатися. Щоб почати малювати окремий елемент, слід вибрати режим малювання і натиснути на одну з вказаних вище кнопок.

Для збору полілінії (ламаної) потрібно клацнути лівою клавішею миші на першій точці лінії, яку збираються побудувати, потім підвести курсор до наступної точки і знову натиснути ліву клавішу миші. Коли всі потрібні точки будуть зібрані, натискують праву клавішу миші, вказавши таким чином програмі, що закінчили побудову лінії.

Для збору прямокутника підводять курсор до точки, де збираються розмістити вершину прямокутника (будь-яку), і натискують ліву клавішу миші. Далі пересувають курсор миші у напрямі, протилежному першій вершині, і реєструють побудову прямокутника у потрібній точці.

Для збору кола підводять курсор до його центра і натискують ліву клавішу миші. Далі пересувають курсор миші до будь-якої точки, яка знаходитиметься на створюваному колі, і фіксують його.

Для збору півкола спочатку фіксують центр його діаметра, а потім шляхом „розтягування” у потрібному напрямку - один із кінців діаметра.

Поточний режим малювання не припиняється з побудовою одного елемента. Він буде діяти до натиснення на іншу кнопку на верхній панелі.

Всі операції над елементами можна виконувати тільки тоді, коли вони виділені. Для того, щоб помітити елемент умовного знака, слід просто клацнути лівою клавішею миші на робочому полі поблизу потрібного елемента. Він позначиться (змінить свій колір на червоний). Якщо позначився не той елемент, який був треба, це означає, що він знаходиться ближче до місця, на якому клацнули. Слід спробувати клацнути ще ближче до необхідного елемента. Після позначення потрібного елемента можна проводити над ним різні операції редагування: видалити весь елемент, видалити чи перемістити одну або декілька його точок, перемістити весь елемент в інше місце, встановити атрибути зображення знака. Якщо який-небудь елемент вже помічено, а виділяють інший елемент, то позначка з раніше поміченого елемента знімається і переходить на елемент, помічений останнім. Таким чином, при звичайному способі виділення може бути помічений тільки один елемент. Якщо необхідно виділити декілька елементів, то перший з них помічають звичайним способом, а всі наступні – при утриманні клавіші **Ctrl.**

За допомогою цієї кнопки переміщують помітку послідовно з одного на інший елемент. Таким чином можна позначати елементи, які розташовані дуже близько один до одного і важко виділяються за допомогою миші.

Інколи буває необхідно виправити форму елемента, тобто пересунути одну чи декілька точок полілінії або прямокутника, збільшити радіус кола чи півкола, змінити орієнтацію півкола, або ж перемістити весь елемент в інше місце, не змінюючи його контурів. Це виконується наступним чином:

1) Помічають елемент, який потрібно змінити.
2) Наводять елемент на одну з точок повороту (для полілінії), одну з вершин (для прямокутника), будь-яку точку на колі або на один з кінців діаметра півкола. При цьому курсор

приймає форму кружка із стрілками, що розходяться від нього по діагоналі.

3) Натискують ліву клавішу миші і, утримуючи її в натиснутому стані, пересувають курсор в необхідне місце. При цьому точка разом з сусідніми лініями (полілінія, прямокутник) переміщатиметься, коло або півколо будуть розтягуватися, або навпаки, стискатися.
4) Коли потрібне положення досягнуто, відпускають ліву клавішу миші. Елемент зафіксується в новому положенні.

Якщо треба пересунути один або декілька елементів разом, не змінюючи їх контурів, натискують на цю кнопку на верхній панелі інструментів Менеджера. Включиться режим руху елементів.

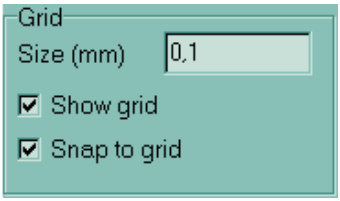
Для зміни атрибутів створених раніше одного або декількох елементів потрібно їх помітити, а потім переключитися на закладку **Edit** на правій панелі Менеджера. На ній знаходяться дві групи:

1) Група атрибутів лінії. Тут можна вибрати один із стандартних кольорів для зображення контурів елемента в спадаючому списку **Color** і змінити ширину лінії умовного знака (у десятих долях міліметра) за допомогою поля введення **Width**. Натискуванням на кнопку викликають діалогове вікно розширеного вибору кольорів для ліній виділених елементів.

2) Група атрибутів заливки. Тут можна вибрати один із стандартних кольорів для заливки елемента (якщо його контур замкнутий) в спадаючому списку **Color** і вибрати один із стандартних шаблонів заливки умовного знака за допомогою спадаючого списку **Style**.

Для видалення одного або декількох елементів знака помічають їх, а потім натискують на цю кнопку. Також для видалення помічених елементів можна виконати команду контекстного меню знака **Delete Elements** (видалити елементи).

Для налаштування зображення сітки в робочій області переключаються на закладку **Edit** на правій панелі Менеджера і задають в групі **Grid** (сітка) потрібні параметри. У полі введення **Size** (розмір) вводять розмір кроку сітки в мм. За замовчуванням це значення становить 0,1 мм. Помітивши пункт **Show grid** (показувати сітку), включають режим зображення сітки на робочому полі. Помітивши пункт **Snap to grid** (прив'язувати до сітки), включають режим прив'язки елементів до сітки.



Ця кнопка включає режим вибору точки прив'язки знака. Точка прив'язки вказує ту точку знака, яка при зображенні його на карті буде суміщена з точкою об'єкта карти. Для вказівки точки прив'язки підводять курсор на потрібну точку робочого поля і клацають на ній лівою клавішею миші.

Ця кнопка служить для групування помічених елементів знака. Це необхідно для багатьох площових умовних знаків, для кращого заповнення полігонів. Спочатку помічають елементи, які слід згрупувати, а потім натискують на вказану кнопку.

Коли потрібно відредагувати умовний знак, який вже існує в поточній бібліотеці, його помічають в каталозі знаків (на правій панелі Менеджера - закладка **Symbols**). Позначення здійснюється клацанням лівою клавішею миші на зображенні потрібного знака або пересуванням помітки за допомогою клавіш управління курсором. При цьому знак збільшено зображається в робочій області і доступний для редагування, а в каталозі зображення знака стає поміченим (синім кольором). З виділеними знаками можна проводити операції вирізування, копіювання і вставки.

Основні поняття та принцип роботи системи AutoCAD

Одним із найбільш розповсюджених програмних продуктів, призначених для автоматизації креслярських робіт, є пакет AutoCAD компанії Autodesk.

Система функціонує на персональному комп'ютері типу IBM-PC/AT з процесором Pentium166 та вищим в операційній системі Windows із кольоровим монітором SVGA. Для роботи

системи необхідна оперативна пам’ять не менше 32 Мб. Наявність маніпулятора лише суттєво полегшує і пришвидшує спілкування користувача із системою. Клавіатура й миша повністю рівноправні при введенні команд. Для отримання твердої копії креслення потрібний графопобудовувач (плоттер) або принтер.

Система AutoCAD являє собою, по суті справи, зручне середовище (оболонку), яке містить: широкий набір графічних примітивів, зокрема придатних для задач топографічного креслення (великий набір шрифтів для нанесення підписів на плани і карти, умовних знаків, видів штрихування, причому є можливість формування користувачем власних шрифтів, видів штрихування і т.п.); досить потужний векторний графічний редактор з ієрархією будуючих об’єктів; діалогову оболонку на базі спадаючих меню, піктограмних меню і роботи з мишею; сильну графічну базу даних креслення, яка забезпечена засобами роботи з додатковими числовими і текстовими атрибутами; універсальні засоби обміну графічними файлами як всередині системи, так і з іншими системами (для обміну графічною інформацією фірма Autodesk використовує файли формату DXF); потужні, що настроюються на різні пристрої (як принтери, так і графопобудовувачі), засоби отримання твердої копії креслення; включення структурування графічної інформації по шарах в базі даних і графічному редакторі; вмонтовану мову програмування (AUTOLISP), яка дозволяє нарощувати (спеціалізувати) систему під розв’язуючу графічну задачу.

Разом з тим, розглядуваний підхід має і певні недоліки. Оскільки система AutoCAD і їй подібні призначені передусім для креслярських робіт машинобудівного чи аналогічного типу, то вони включають багато елементів, зайвих для топографічного креслення, зокрема, примітиви, розраховані на креслення дуг, еліпсів і різноманітні дії з ними, нанесення розмірів на креслення деталей згідно стандартів, виконання спряжень елементів, складених із дуг, побудова фасок, тримірні побудови та ін. Куски програм, які реалізують ці елементи, неможливо усунути із графічної системи без її переробки розробником, тому вони присутні у системі, віднімаючи ресурси пам’яті.

Запуск програми AutoCAD відбувається переміщенням курсора миші на робочому столі Windows до віконця **AutoCAD**

(піктограми) та подвійним натискуванням лівої клавіші миші. При цьому значок об'єкта виділиться іншим кольором та відбудеться завантаження системи.

Графічну систему можна запустити й іншим способом: натиснути на кнопку **Пуск** на панелі задач; у вікні, що з'явиться, вказати на пункт **Програми**; в наступному вікні натиснути кнопку **AutoCAD**.

Після завантаження програми на екрані монітора з'явиться графічне вікно **AutoCAD**. Розташування та призначення основних елементів графічного інтерфейсу програм однакові. Головні (графічні) вікна програм **AutoCAD** останніх років поділяються на наступні функціональні зони:

- рядок заголовка;
- рядок спадаючого меню (зведені за категоріями всі команди графічного редактора);
- панель інструментів (знаходяться кнопки команд, які найчастіше використовуються для роботи з файлами);
- рядок властивостей об'єктів (розміщені кнопки команд, які керують шарами та властивостями об'єктів);
- робочу зону (велика порожня область посередині екрана);
- зону вікна команд (задаються команди або система ініціює додаткові запити у процесі виконання команди);
- рядок стану (відображає режими системи та координати курсора).

Діалог користувача із системою підтримується шляхом введення користувачем команд або даних і одержання від системи пропозицій, запитів, інформації про допущені помилки. Введення команди можливе тільки тоді, коли у зоні команд є запрошення: **Command**. Команди є важливим елементом графічного користувача інтерфейсу AutoCAD. Графічна система AutoCAD оперує більше 800 командами. В AutoCAD введення команд відбувається через використання системного меню, панелі інструментів, командного рядка.

Після введення команди система може запропонувати можливі варіанти (опції) її виконання – в зоні команд і в екранному меню. Опція, яку система пропонує **"по замовчуванню"**, виділяється в зоні команд дужками **<…>**, інші опції обмежуються рисочками **/.../.** Опція **"по замовчуванню"**

вибирається натисканням клавіші **Enter**. При використанні спадаючого меню потрібна опція визначається ще до активізації команди. Інші опції команди активізуються після введення великих літер їх назви з клавіатури або вибору потрібної кнопки екранного меню.

Для відмови від виконання поточної команди, а також приведення меню і зони команд в початковий стан потрібно вибрати кнопку **AutoCAD** екранного меню.

Для виходу з діалогового вікна з відмовою від виконання установок слід натиснути кнопку **Cancel**.

Можна послідовно відмовитися від попередніх команд за допомогою команди **Undo** (кнопка спадаючого меню **Edit/Undo**), або поновити останню з них командою **Redo** (кнопка **Edit/Redo**), якщо відмова була помилковою, або вибору опції **Exit**. Для виходу з діалогового вікна використовується кнопка **ОК**.

Деякі з команд можуть викликатися й виконуватися без виходу з попередньої команди. Такі команди називаються прозорими.

Ліва клавіша миші використовується для активізації кнопок меню, введення точок або вибору об'єкта на запити системи. Права клавіша миші може замінювати натискання клавіші **Enter**. Якщо натиснути ліву клавішу миші, коли у зоні команд є тільки запрошення **Command**, то система надає можливість вибрати за допомогою віконця об'єкти, які у нього попадають. На цих об'єктах з'являються квадратики (так звані "ручки"). Якщо вказати один з них і натиснути ліву клавішу миші, то цей квадратик виділиться іншим кольором і буде переміщуватися разом із курсором, при цьому будуть виконуватися функції команди **Stretch** (розтягнути). Послідовне натискування правої клавіші миші переключає систему на виконання інших команд: **Move**, **Rotate**, **Scale** або **Mirror**. Використання "ручок" регулюється у діалоговому вікні, яке викликається кнопкою **Tools/Grips**. Для виходу з режиму "роботи з ручками" потрібно натиснути клавішу **Esc**.

Система надає можливість деякою мірою змінювати інструментальні засоби. Користувач може вибирати колір зон екрана, вилучати екранне меню (такі можливості надаються після активізації кнопок **Tools/Preferences/Display**), замінювати

повністю спадаюче меню (**Tools/Customize Menus/Menu Bar**). Користувач може виводити у вікно екрана піктограми тих команд, які він найчастіше використовує, наприклад, команди креслення (**View/Toolbars/Draw**).