

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни
«Системи автоматизованого проектування»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

***141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(Електромеханіка)***

за темою № 9 – Редагування примітивів

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2023 № 7

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 28.08.2023 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, протокол від 28.08.2023р № 1

Розробник: викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Волканін Є.Є.

Рецензенти:

1. Доцент кафедри електричних станцій Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», к.т.н. Шокарьов Д.А.
2. Викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання КЛК ХНУВС, к.т.н., професор Гаврилюк Ю.М.

План лекції:

1. Ручки і вибір об'єктів.
2. Контекстне меню редагування.
3. Засоби вибору об'єктів.

Рекомендована література:**Основна література:**

1. Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв, компонентів цифрових систем керування та діагностичних комплексів: навч. посібник / О. Ф. Бабічева, С. М. Єсаулов; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 355 с.
2. Проектування електричних машин: Навч. посібник / Ципленков Д.В., Куваєв Ю.В., Іванов О.Б., Бобров О.В. (за ред. проф. Шкрабця Ф.П.) – Дніпро: НТУ "ДП", 2018. – 390 с.

Допоміжна література:

1. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD: навчальний посібник для втузів / В. В. Ванін, В. В. Перевертун, Т. О. Надкернична. — К.: Каравела, 2006
2. Основи автоматизованого проектування електромеханічних пристроїв і електромеханічних систем: конспект лекцій / О.А. Андрющенко; Одеський національний політехнічний університет. – Одеса, 2011. – 114 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті:

1. <https://www.autodesk.com>
2. http://itsapr.com/?gclid=CjwKCAiAzNj9BRBDEiwAPsL0d8vQ3SPg62oncFf15H02TZ1WrP7np5K3JI0wqQWfrIDgBEd_0OPIPhoCuIAQAvD_BwE
3. <https://www.solidworks.com>

Текст лекції

1. Ручки і вибір об'єктів

Якщо в командному рядку варто запрошення Введіть команду: (Type a command :), то можна мишею відзначити на екрані видимі об'єкти, і на них з'являться ручки - невеликі сині квадрати, прямокутники і трикутники в характерних точках об'єктів. Ручки - дуже зручний інструмент для швидкого зміни виділеного об'єкта. Всі вибрані в даний момент об'єкти (у них висвітлені ручки) утворюють набір.

Редагування за допомогою ручок. Розглянемо, які ручки висвічуються у різних примітивів і як ними можна користуватися для редагування. В останніх версіях майже всі ручки примітивів стали багатофункціональними, тобто мають додаткове меню з варіантами редагування. Для примітиву ОТРЕЗОК (LINE) характерними точками є кінцеві і середня точки. Підведіть курсор до раніше побудованому відрізка - система відразу ж виділить його більш жирним типом і покаже віконце ролловера. Клацніть по відрізку лівою кнопкою миші. Відрізок подсветится (отримає пунктирне зображення), а в кінцевих і в середній точках з'являться ручки, які показують, що об'єкт вибраний для деякої операції (редагування або отримання довідкової інформації). Зазвичай ручки обраних примітивів мають синій колір. Однак якщо ви підведете перехрестя курсору, наприклад, до правої ручки, то колір цієї ручки зміниться на рожевий. Це означає, що в даний момент лічильник координат в рядку стану відображає координати даної характерної точки об'єкта. При включеному в рядку стану режимі ДІН (DYN) і положенні курсора над кінцевою ручкою система AutoCAD показує також поточні параметри відрізка: довжину і абсолютну величину кута нахилу відрізка щодо осі X. Крім того, починаючи з версії 2012 крайні ручки відрізка стали багатофункціональними. Це означає, що правіше і нижче курсору, що знаходиться над такою ручкою, виводиться динамічне меню операцій швидкого редагування.

2. Контекстне меню редагування

Зручним інструментом при редагуванні за допомогою ручок є контекстне меню. Якщо ви виберете ручку для редагування (тобто на екрані вона змінить свій колір на червоний) і натиснете праву кнопку миші, то викликається контекстне меню. В даному меню можливі наступні дії: Введення (Enter) - імітація натискання клавіші <Enter> (циклічний перебір команд загального редагування); Останній введення (Recent Input) - вибір останніх даних для повторного використання (всі вони зібрані в підменю); Розтягнути (Stretch) - розтягування об'єктів (команда розтягнути (STRETCH)); Перемістити (Move) - перенесення об'єктів (команда ПЕРЕНЕСТИ (MOVE)); Повернути (Rotate) - поворот об'єктів (команда ПОВЕРНУТИ (ROTATE)); Масштаб (Scale) - масштабування об'єктів щодо

базової точки (команда **МАСШТАБ (SCALE)**); Дзеркало (**Mirror**) - симетрування об'єктів (команда **ДЗЕРКАЛО (MIRROR)**); Базова точка (**Base Point**) - завдання іншої базової точки для виконання команди розтягнути (**STRETCH**); Копіювати (**Copy**) - копіювання об'єктів з використанням обраної ручки в якості базової точки (команда **КОПІЮВАТИ (COPY)**); Заслання (**Reference**) - вибір опції Опорний кут (**Reference**) для команди **ПОВЕРНУТИ (ROTATE)** або Опорний відрізок (**Reference**) для команди **МАСШТАБ (SCALE)**; Скасувати (**Undo**) - скасування дії останньої команди (команда **О (U)**); Вихід (**Exit**) - вихід з режиму редагування за допомогою ручок. У цьому меню можуть бути інші пункти (наприклад, Збільшити (**Lengthen**)), наявність яких визначається типом примітиву і положенням обраної ручки. Якщо ви вибрали об'єкт, але ще не вибрали конкретну ручку для редагування (жодна ручка не змінила свій колір на червоний і жодна з ручок не знаходиться під курсором) і в цей момент натиснули праву кнопку миші, то викликається дещо інше контекстне меню.

Структура цього меню схожа на структуру попереднього контекстного меню тим, що в ньому є група пунктів, пов'язаних із загальним редагуванням (**Перемістити (Move)**, **Масштаб (Scale)** і т. д.), Але в ньому з'явився пункт **Стерти (Erase)**, який видаляє вибрані об'єкти. Першим в даний контекстне меню завжди вставляється пункт повтору останньої команди **Повторити ... (Repeat ...)**. Другим завжди йде розглянуте вище підміню **Останній введення (Recent Input)**. Далі йдуть пункти або підміню, пов'язані з редагуванням об'єкта обраного складного типу (сплайна, полілінії і ін.). Однак для примітивів деяких типів (наприклад, для мультівиноски) специфічні пункти редагування розміщуються нижче. У складних об'єктів є особливі команди редагування. Якщо вибраний об'єкт є аннотативним, то є підміню **Масштаб аннотативного об'єкта (Annotative Object Scale)**. Група пунктів підміню **Буфер обміну (Clipboard)** присвячена традиційній роботі з буфером обміну операційної системи, в який можна тимчасово поміщати об'єкти, а потім вставляти їх в нове місце того ж креслення або в інший файл (нагадаємо, що AutoCAD дозволяє відкрити одночасно кілька креслень). Пункт **Вирізати (Cut)**, відповідний команді **ВБУФЕР (CUTCLIP)**, вирізає (видаляє) об'єкт з креслення і поміщає його в буфер. Пункт **Копіювати (Copy)**, відповідний команді **КБУФЕР (COPYCLIP)**, копіює об'єкт в буфер, але не видаляє його з креслення. Пункт **Копіювати з базовою точкою (Copy with Base Point)** теж відповідає команді **КБУФЕР (COPYCLIP)**, але дозволяє ще уточнити і точку вставки (в попередньому випадку вона перебувала в лівому нижньому кутку зображення). пункт **Вставити (Paste)** відповідає команді **ВСТБУФЕР (PASTECLIP)** для вставки об'єкта з буфера. Пункт **Вставити як блок (Paste as Block)** теж вставляє об'єкт з буфера, але цей об'єкт оформляється як вставка блоку. Пункт **Вставити з вихідними координатами (Paste to Original Coordinates)** дозволяє перенести об'єкт з буфера в новий файл і з тими ж значеннями координат, що і в файлі, з якого він був витягнутий. Нижче слід підміню **Ізолювати (Isolate)**, яке з'явилося в версії 2011. Воно призначене для

управління індивідуальної видимістю об'єктів без застосування механізму управління шарами. Підміню Порядок промальовування (Draw Order) пов'язано з командою ПОРЯДОК (DRAWORDER), яка дозволяє управляти порядком виведення об'єктів (оскільки розташовані вище пізніші об'єкти закривають раніше створені нижележащие). У версії 2012 з'явилося підменю Група (Group), яке містить операції групування і розгруповування. Введений в контекстне меню у версії 2011 пункт Додати вибрані (Add Selected) викликає команду ADDSELECTED, яка, в свою чергу, викликає основну команду створення об'єкта того ж типу, що й обраний в даний момент примітив (ОТРЕЗОК (LINE), ДУГА (ARC) і т. п.). Пункт Властивості (Properties) відповідає команді ОКНОСВ (PROPERTIES) і викликає вікно зміни властивостей. Аналогічно пункт Швидкі властивості (Quick Properties) відкриває вікно перегляду швидких властивостей. Інші пункти контекстного меню пов'язані з операціями вибору, пошуку та роботи з калькулятором. Пункт Скасувати вибір (Deselect All) дозволяє скасувати показ ручок, т. Е. Рівносильний їх скиду натисканням клавіші <Esc>.

3. Засоби вибору об'єктів

Вибір потрібних об'єктів креслення - це одне з основних дій, яке доводиться виконувати для реалізації операцій редагування, отримання довідок та недо- торих інших операцій. Вибір об'єктів трьома способами: безпосереднім зазначенням (клацанням на об'єкті), простий рамкою і січною рамкою. Якщо позначати об'єкти у відповідь на запит Введіть команду: (Type a command :), то насправді це означатиме виконання команди ВИБРАТИ (SELECT), яка формує набір об'єктів для дій, які визначаються в процесі виконання наступної команди. Сама команда ВИБРАТИ (SELECT) може бути введена також за допомогою клавіатури і видаватиме повторюється запит (поки не натиснути клавішу <Enter>): Виберіть об'єкти: (Select objects :) Існує багато варіантів вибору. Щоб отримати підказку з перерахуванням цих варіантів, необхідно на клавіатурі ввести знак "?" (Натиснувши, зрозуміло, після нього клавішу <Enter>). Підказка виглядає так: (Expects a point or Window / Last / Crossing / BOX / ALL / Fence / WPolygon / CPolygon / Group / Add / Remove / Multiple / Previous / Undo / AUto / SIngle / SUBobject / Object Select objects :)

Розберемо опції команди ВИБРАТИ (SELECT):

Рамка (Window) - дозволяє дві точки, які вказуються далі, вважати кутами звичайної рамки, незалежно від їх розташування;

Останній (Last) - вибирає останній побудований об'єкт з видимих на екрані;

Секрамка (Crossing) - дозволяє дві точки, які вказуються далі, вважати кутами січної рамки, незалежно від їх розташування;

БОКС (BOX) - переходить в режим вказівки рамки, яка стає звичайною або січної в залежності від розташування кутів рамки;

Всі (ALL) - вибирає всі об'єкти на незаморожених шарах креслення;

Лінія (Fence) - дозволяє побудувати разомкнуту (відкриту) ламану лінію, і в набір включаються пересічені нею об'єкти;

PMH-кут (WPolygon) - будує аналог рамки у формі замкнутого багатокутника, і вибираються тільки ті об'єкти, які потрапляють всередину нього;

CMH-кут (CPolygon) - є аналогом січної рамки, але рамка має форму багатокутника;

Група (Group) - вибирає групу (набір з ім'ям, сформований раніше по команді ГРУПА (GROUP));

Додати (Add) - дозволяє перейти в режим додавання об'єктів в набір (завершає режим виключення об'єктів з набору);

Виключити (Remove) - переходить в режим виключення об'єктів з набору (завершує режим додавання об'єктів в набір);

Кілька (Multiple) - не підсвічує об'єкти при їх виборі, прискорюючи тим самим роботу;

Поточний (Previous) - дозволяє вибрати об'єкти з набору, сформованого системою AutoCAD в попередній раз;

Скасувати (Undo) - скасовує останню операцію додавання об'єкта в набір або його виключення;

Авто (AUto) - переходить в режим автоматичного вибору. При цьому якщо в приціл в точці вказівки потрапляє об'єкт, то відбувається його вибір. В іншому випадку введена точка стає першим кутом звичайної або січної рамки, включається режим БОКС (BOX);

Єдиний (SIngle) - дозволяє перейти в режим вибору єдиного об'єкта. Після виявлення першого ж об'єкта операція вибору припиняється;

Подоб'єкти (SUbject) - переходить в режим вибору подоб'єктів тривимірних тіл;

Об'єктом (Object) - дозволяє вийти з режиму вибору подоб'єктів і повернутися в режим вибору об'єктів.

Режими Авто (AUto), Додати (Add) і об'єктів (Object) діють за замовчуванням. В системі AutoCAD є ще кілька команд, що дозволяють полегшити вибір об'єктів креслення.