

Тема 6. Вимоги до побудови ескізів. Використання прив'язок

1. Загальні відомості про ескізи

Як правило, ескіз являє собою переріз об'ємного елемента. Рідше ескіз є траєкторією переміщення іншого ескізу - перерізу. Не будь-яке зображення в ескізі може бути використане для створення об'ємного елемента. Воно повинно підкорятися деяким правилам.

Одним з основних понять при описі ескізу є контур. Значення цього терміна при роботі з тривимірними моделями відрізняється від його значення при «плоскому» кресленні. Якщо при роботі в графічному документі (фрагменті або кресленні) контур - це завжди єдиний графічний об'єкт, то при роботі в ескізі під контуром розуміється будь-який лінійний графічний об'єкт або сукупність послідовно з'єднаних лінійних графічних об'єктів (відрізків, дуг, сплайнів, ламаних і т.д.). Слід зауважити, що такі САПР як Pro\Е та SolidWorks все ж вимагають об'єднання частин контуру в єдину просторову лінію.

Вимоги до побудови ескізів є однаковими в більшості САПР. Їх можна розділити на загальні (стосуються будь-яких ескізів) та специфічні для певного типу елемента.

Загальними вимогами до ескізів є:

- Контури в ескізі: не повинні перетинатися чи мати спільних точок, неприпустимим є накладення ліній контуру
- Для створення не пустотілої деталі контур повинен бути замкнутим, інакше утворюється тонкостінний елемент

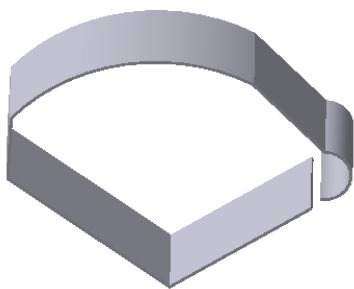


Рис. 6.2 Створення тонкостінного елемента з незамкнутого контуру

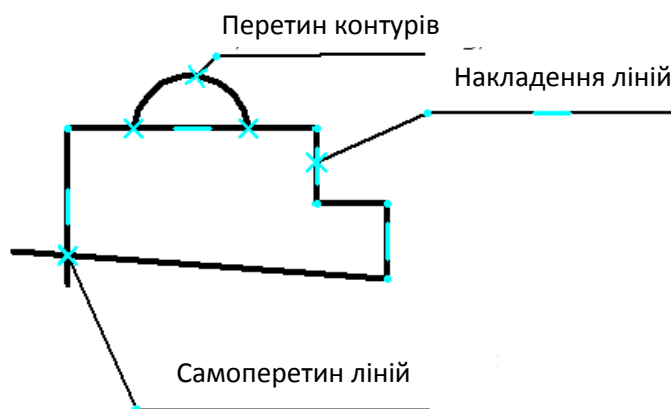


Рис. 6.1 Типові помилки при створенні ескізу

2. Вимоги до ескізів елементів «Видавлювання» та «Обертання»

Елемент «видавлювання»

- В ескізі може бути один або кілька контурів.
- Якщо контурів декілька, вони повинні бути або всі замкнуті, або всі розімкнуті.
- Якщо контури замкнуті, вони можуть бути вкладеними один в одного.
- Рівень вкладеності не обмежується.

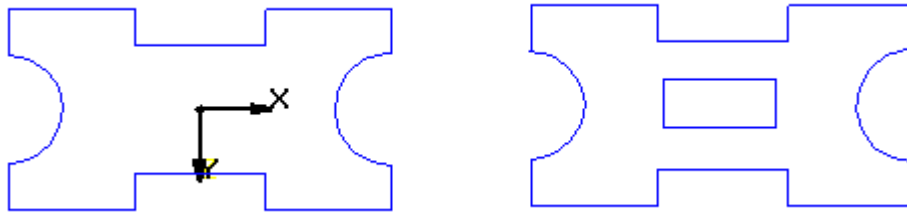


Рис. 6.3 Вкладеність контурів в ескізі елемента

Елемент «обертання»

- Вісь обертання повинна бути зображена в ескізі відрізком зі стилем лінії Осьова або об'єктом типу Осьова лінія.
- Вісь обертання повинна бути одна.
- В ескізі може бути один або кілька контурів.
- Якщо контурів декілька, вони повинні бути або всі замкнуті, або всі розімкнуті.
- Якщо контури замкнуті, вони можуть бути вкладеними один в одного.
- Рівень вкладеності не обмежується.
- Жоден з контурів не повинен перетинати вісь обертання або її продовження.

3. Вимоги до ескізів кінематичного елемента

При формуванні кінематичного елемента використовуються переріз і траєкторія. Переріз завжди лежить в одному ескізі. Траєкторія може лежати в одному або декількох ескізах або складатися з ескізів, ребер і просторових кривих. Спосіб завдання траєкторії не впливає на вимоги до неї.

Вимоги до ескізу перерізу:

- В ескізі-перерізі може бути тільки один контур.
- Контур може бути розімкненим або замкнутим.

Вимоги до траєкторії, що складається з одного ескізу:

- В ескізі-траєкторії може бути тільки один контур.
- Контур може бути розімкненим або замкнутим.
- Якщо контур розімкнений, його початок повинне лежати в площині ескізу-перерізу.

- Якщо контур замкнутий, він повинен перетинати площину ескізу-перетину.
- Траєкторія повинна лежати в площині, не паралельній площині ескізу-перерізу та в площині, яка не співпадає з нею.

Вимоги до траєкторії, що складається з декількох ескізів:

- У кожному ескізі-траєкторії може бути тільки один контур.
- Контур повинен бути розімкненим.
- Контури в ескізах повинні з'єднуватися один з одним послідовно (початкова точка одного збігається з кінцевою крапкою іншого).
- Якщо ескізи утворюють замкнену траєкторію, то вона повинна перетинати площину ескізу-перерізу.
- Якщо ескізи утворюють незамкнену траєкторію, то її початок має лежати в площині ескізу-перерізу.
- Контур, який утворює початок траєкторії, не повинен лежати в площині, паралельній площині перерізу або збігатися з нею.

4. Вимоги до ескізів елемента «по перерізах»

При формуванні елемента по перерізах використовуються перерізи і (іноді) осьова лінія. Перерізи завжди лежать в ескізах. В якості осьової лінії може використовуватися будь-яка просторова або плоска крива, наприклад, криволінійне ребро, спіраль, сплайн, контур в ескізі. Спосіб завдання осьової лінії не впливає на вимоги до неї.

Вимоги до ескізів перерізів:

- Ескізи можуть бути розташовані в довільно орієнтованих площинах.
- У кожному ескізі може бути тільки один контур.
- У крайніх (першому і останньому) ескізах може бути по одній точці (замість контуру).
- Контури в ескізах повинні бути або всі замкнуті, або всі розімкнуті.

Вимоги до осьової лінії:

- Осьова лінія може бути розімкнутою або замкнутою.
- Якщо осьова лінія розімкнута, її кінцеві точки повинні лежати в площинах першого і останнього ескізів перерізів.
- Якщо контури перерізів замкнуті, то осьова лінія повинна перетинати площині ескізів перерізів всередині контурів перерізів або в точках, що належать цим контурам.
- Якщо контури перерізів розімкнуті, то осьова лінія повинна перетинати контури ескізів перерізів.
- Якщо осьова лінія - плоска крива, то її площина не повинна бути паралельна площинам ескізів перерізів.

- Якщо осьова лінія - багатосегментна крива, то її сегменти повинні бути гладко зістиковані.

5. Використання прив'язок при побудові ескізу

Суть дії прив'язок полягає в наступному. Система аналізує об'єкти, найближчі до поточного стану курсора, щоб визначити їх характерні точки (наприклад, кінець або центр відрізка, центр кола, точку перетину двох ліній і т. п.) і потім надати користувачеві можливість зафіксувати курсор в одній з цих точок. Можна настроїти параметри, за якими система буде шукати характерні точки довколишніх об'єктів. Застосування прив'язок дозволяє точно встановити курсор в деяку точку, причому не обов'язково, щоб координати курсора в момент клацання точно збігалися з координатами потрібної точки.

Прив'язка – режим, при якому курсор автоматично «прилипає» до характерних вузлів (сітки, геометричних об'єктів і т.д.). Після вмикання прив'язок можна виконати мишею точні побудови на кресленні.

Наведемо приклад. Припустимо, в системі встановлений лише один тип прив'язок - *середина*, а в графічному документі побудовані два довільних відрізка, розміщених близько одне від одного. При запуску команди побудови будь-якого іншого об'єкта і при установці покажчика між відрізками повинна спрацювати прив'язка *середина*. Незважаючи на те, що при цьому покажчик не наведений точно на середину, при клацанні кнопкою миші (тобто при початку побудови нового об'єкта) покажчик буде встановлений в найближчу середину відрізка. Зверніть увагу, прив'язка здійсниться не до найближчого відрізка, а до відрізка, середина якого була ближче до положення покажчика в момент клацання.

Прив'язки бувають двох видів: глобальні та локальні. Глобальні діють постійно при введенні або редагуванні об'єктів.

Локальні прив'язки можуть викликатися при введенні конкретного об'єкта і не запам'ятовуються системою для подальших викликів команд побудови геометрії. Локальні прив'язки мають більш високий пріоритет у порівнянні з глобальними. Це означає, що при виклику локальної прив'язки встановлені глобальні прив'язки діяти не будуть. Щоб скористатися тією чи іншою локальною прив'язкою, слід викликати одну з команд контекстного підменю Прив'язка або скористатися випадаючим меню кнопки локальних прив'язок.

У більшості САПР доступні наступні типи прив'язок.

- Найближча точка - дозволяє прив'язатися до найближчої біля курсора характерної точки (початок відрізка, точка початку системи координат і ін.).

- Середина - дозволяє фіксувати курсор на середині найближчого прямолінійного об'єкта.
- Перетин - включення цієї прив'язки вказує системі на необхідність відслідковувати найближчі до курсора перетини ліній.
- Дотик - дія цієї прив'язки розміщує покажчик таким чином, щоб створюваний об'єкт (відрізок, дуга) дотикався до найближчої до поточного стану курсора точки об'єкта, розташованого поруч.
- Нормаль - діє аналогічно попередній, з тією тільки різницею, що створюваний об'єкт розміщується по нормалі до найближчого об'єкту.
- По сітці - виконує прив'язку курсора до точок координатної сітки (навіть якщо відображення самої сітки в цей момент вимкнено).
- Вирівнювання - при переміщенні курсора система виконує вирівнювання (по горизонталі або по вертикалі) по характерних точках прилеглих об'єктів або за останньою зафіксованою точкою (наприклад, по першій точці відрізка, попередній точці ламаної або кривої Безьє і т.п.).
- Кутова прив'язка - дозволяє фіксувати курсор під певним кутом до останньої зафіксованої точки створюваного об'єкта. Крок кутової прив'язки можна налаштувати в діалоговому вікні налаштування прив'язок.
- Центр - виконує прив'язку до центрів кіл, дуг або еліпсів.
- Точка на кривій - просто розміщує курсор на довільній кривій.

Прив'язки надають неоціненну допомогу при введенні і редагуванні геометричних об'єктів. Однак, як уже зазначалося, надто велика їх кількість лише ускладнить роботу. Це може привести до перекриття дії окремих прив'язок, що просто не дозволить клацнути кнопкою миші в потрібному місці. Рекомендується залишати включеними чотири типи прив'язок: Найближча точка, Перетин, Вирівнювання та Точка на кривій. Цього цілком достатньо для ефективної роботи. При спрацьовуванні певної прив'язки система тонкою пунктирною лінією вказує характерну точку прив'язки, передбачувану точку вставки курсора (відображається хрестиком), а біля покажчика миші може з'являтися текст з назвою типу прив'язки (рис. 6.4).



Рис. 6.4 Відображення прив'язки Вирівнювання