

Змістовий модуль 5. Створення графічних документів в системі Компас-3D.

Лекція 7

Тема 11. Двомірне проектування

План

1. Команди створення зображення на кресленні
2. Розміри й позначення
3. Оформлення креслення

У цій лекції будуть розглянуті команди для побудови й редагування геометричних примітивів. Ви довідаєтеся про проставлення розмірів і позначень, а також про оформлення документа Компас-Креслення. Чимало уваги буде приділено роботі з асоціативними видами, що дозволить вам у майбутньому створювати власні креслення максимально швидко й ефективно.

1. Команди створення зображення на кресленні


У даній лекції розглянемо функціонал системи КОМПАС-3D, призначений для двомірного проектування й оформлення конструкторської документації. Опис команд розбитий на підрозділи за аналогією з тим, як розділи кнопок розміщені на компактній панелі інструментів (мається на увазі її стан при активному документі Компас-Креслення).

Допоміжна геометрія


Процес розробки креслення на комп'ютері суттєво відрізняється від звичайного ручного креслення на ватмані. Ця різниця цілком очевидна, оскільки ви вже не можете вдатися до допомоги олівця, циркуля або лінійки. Однак будь-який графічний редактор завжди містить функціонал, який дозволяє виконувати певні дії, що передують кресленню (згадаєте, перед тем як вести контур м'яким олівцем, ви завжди ставили на ватмані кілька точок або зарубок, малювали тимчасові лінії). Чимось цей функціонал, звичайно, дозволяє дублювати ручне креслення, однак його можливості, а найголовніше, його точність на кілька порядків вище.

Тимчасові об'єкти, які сприяють швидкому створенню зображення на кресленні або фрагменті й при цьому не є частиною накресленого виробу, у системі КОМПАС-3D прийнято називати *допоміжними*.


Команди для побудови допоміжних об'єктів зібрані у дві групи на панелі інструментів *Геометрія*. Команди першої з них дозволяють створювати на кресленні допоміжні точки, команди другої - будувати допоміжні лінії.


ПРИМІТКА. Щоб активізувати панель *Геометрія*, слід клацнути на кнопці-перемикачі *Геометрія*  компактної панелі інструментів. Не забувайте, що в системі при цьому повинен бути активним документ-креслення.


Використання допоміжних точок може бути корисно при роботі із графіками, що перетинаються кривими або при побудові рівновіддалених один від одного геометричних об'єктів. Система КОМПАС-3D пропонує кілька команд для проставлення точок у графічних документах.


Команда *Точка*  дозволяє створювати точку на кресленні або фрагменті простою вказівкою мишею або введенням двох координат.


Використовувати команди для побудови точок вам доведеться не так і часто. Набагато частіше потрібно буде застосовувати команди побудови допоміжних кривих. Принцип створення електронного зображення заснований на використанні допоміжних ліній. Це те, без чого не обходиться й із чого починається побудова будь-якого складного креслення або ескізу.

За допомогою команди *Допоміжна пряма*  на кресленні можна будувати пряму, нахилену під довільним кутом до осі абсцис. Пряма створюється по двох указаних точках (можна ввести їхні координати або просто клацнути кнопкою миші в потрібних місцях поля креслення) або по одній базовій точці й заданому куту нахилу.

За допомогою функції *Горизонтальна пряма*  також будується пряма, однак розміщена строго горизонтально на кресленні. При її створенні необхідно вказати всього лише одну точку, яка буде визначати ординату точки перетинання прямої з віссю Y.

Дія команди *Вертикальна пряма*  аналогічно попередньої, з тою тільки різницею, що будується вертикальна пряма.

Команда *Паралельна пряма*  будує одну (або дві) пряму паралельно зазначеній прямій або відрізку на заданій відстані. У режимі побудови двох прямих (для його включення служить кнопка-перемикач *Дві прямі* на панелі властивостей) створювані лінії розташовуються по обидві сторони від базового прямолінійного об'єкта на однаковій відстані від нього.

Кнопка *Перпендикулярна пряма*  запускає процес побудови допоміжної прямої, перпендикулярної до обраного прямолінійного об'єкта креслення (іншої прямої або відрізку). Для побудови слід клацанням вказати базовий об'єкт, після чого зафіксувати створювану пряму щодо цього об'єкта.

Команда *Дотична пряма через зовнішню точку* дозволяє будувати пряму, дотичну до криволінійного об'єкта, який проходить через задану точку, що не лежить на даному криволінійному об'єкті.

Команда *Пряма, дотична до 2 кривих* призначена для створення прямої, дотичної до двох обраних кривих.

Команда *Бісектриса* розміщає допоміжну пряму на бісектрисі між двома паралельними об'єктами.

Допоміжні лінії відображаються ясно-сірим кольором на кресленні й за замовчуванням не виводяться на друк (рис. 1).

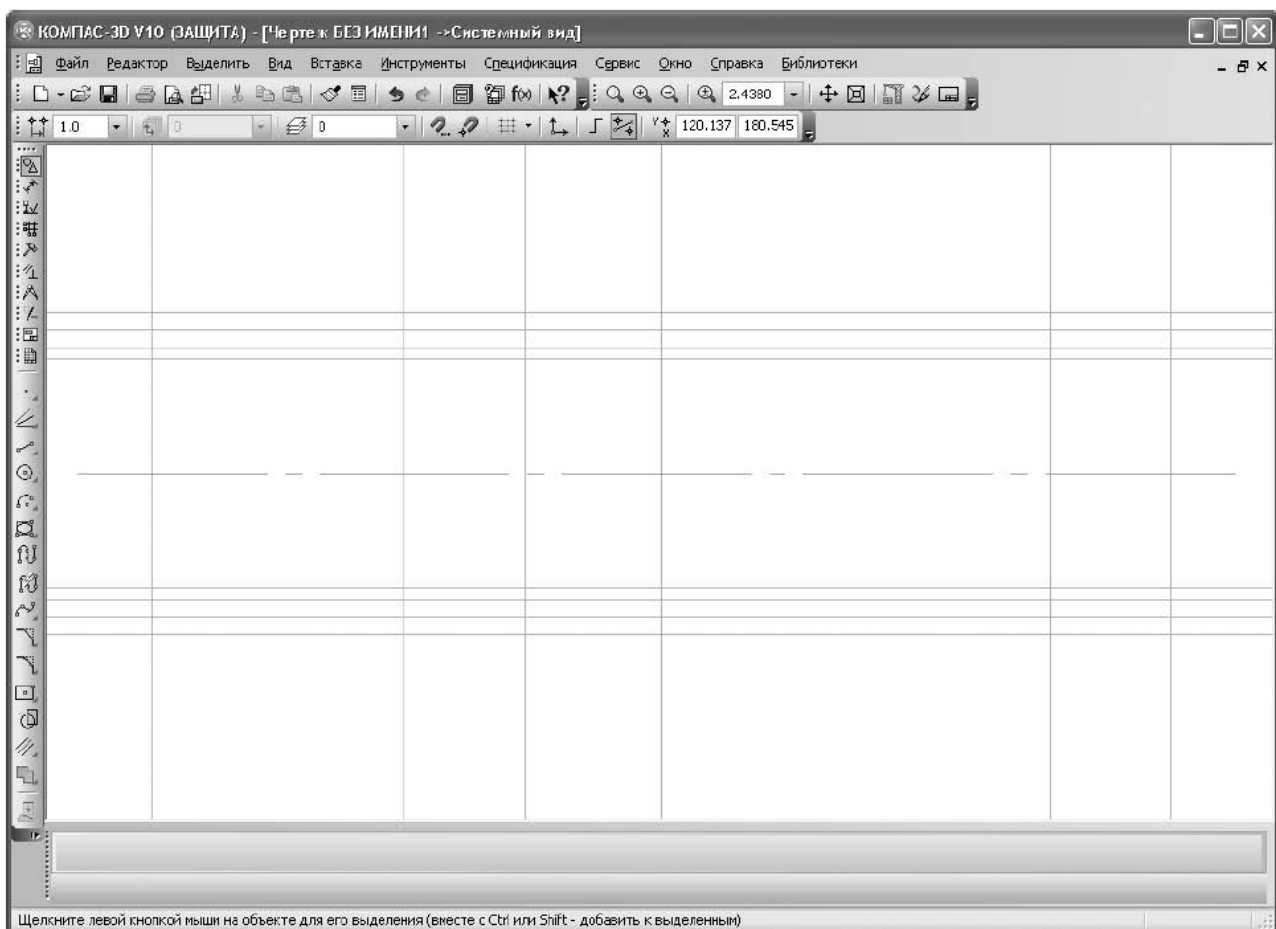


Рис. 1. Сітка з допоміжних ліній перед початком побудови валу

Прив'язки

Можливо, вам ще не зовсім зрозуміло, навіщо потрібні допоміжні лінії і як вони можуть допомогти швидше побудувати креслення. Дійсно, функціонал допоміжної геометрії був би абсолютно непотрібним, якби в програмі не була передбачена можливість прив'язуватися до допоміжних об'єктів при побудові основного зображення на кресленні.

Суть прив'язок досить проста. При переміщенні покажчика над полем креслення система постійно аналізує об'єкти, найближчі до поточного положення покажчика, і визначає їхні характерні точки (маються на увазі

кінець або центр відрізка, центр окружності, точка перетинання двох ліній і т.п.). Якщо одна з таких точок збігається із зазначеною в списку типів прив'язок, програма відображає біля покажчика миші текст із підказкою. Ви відразу можете зафіксувати покажчик у підсвіченій характерній точці, навіть якщо він у цей момент точно на неї не вказує.

Саме на такому принципі й заснована робота з допоміжною геометрією в додатку: вона рятує вас від необхідності вводити координати кожної точки при побудові основного зображення. Спочатку ви створюєте сітку з допоміжних ліній і кривих (задаючи при цьому лише характерні відстані або кути), після чого просто «наводите» зображення, прив'язуючись до точок перетинання. У принципі, вам навіть нема чого знати координати цих точок - система все проробляє за вас сама.

Створення графічних об'єктів

Усі можливості побудови графічного зображення на кресленні реалізовані командами вже знайомій нам панелі *Геометрія*. За винятком двох перших кнопок, що стосуються винятково допоміжних побудов, інші кнопки призначені для створення наступних об'єктів:


- відрізки;
- окружності;
- дуги;
- еліпси;
- криві Безье;
- прямокутники.


Використовуючи всі ці об'єкти, а також команди редагування, ви повинні навчитися формувати зображення будь-якої складності.

Для створення кожного перерахованого об'єкта існує кілька команд, відповідальних за різні способи побудови. Крім того, система КОМПАС-3D містить деякі інші специфічні засоби побудови, що дозволяють спростити процес формування електронного зображення.

Перед тем як приступитися до розгляду команд побудови графічного документа, зупинимо свою увагу на *панелі властивостей*. Панель властивостей служить для розміщення різних елементів керування, призначених для налаштування й зміни параметрів виконуваної операції побудови. Цими елементами можуть бути, наприклад, текстові поля для введення числових значень довжин, кутів або координат, що розкриваються списки з перерахуванням доступних типів об'єктів, кнопки-перемикачі й навіть цілі вкладені панелі. Панель властивостей може містити кілька вкладок з такими налаштуваннями (для команд графічного документа завжди вистачає, як правило, однієї вкладки, для тривимірних документів їх буває три й навіть більше).


Набір кнопок на панелі спеціального керування залежить від типу виконуваної операції, однак майже для всіх команд графічного документа він однаковий.


Клацання на кнопці *Створити об'єкт*  завершує виконання поточної операції й формує графічний об'єкт (виконує тривимірну операцію) з урахуванням поточних налаштувань панелі властивостей. Для цього ви також можете скористатися комбінаціями клавіш Ctrl+Enter.


Кнопка *Перервати команду*  служить для переривання виконання поточної операції. Для виходу з команди іноді зручніше використовувати клавішу Esc.

Повернемося до вивчення інструментарію графічного редактора системи КОМПАС.

Слідом за кнопками команд для побудови допоміжної геометрії перебуває групова кнопка, що містить кілька команд для створення відрізка в Компас-Графік.

Команда *Відрізок*  реалізує найпростіший, а тому найбільш використовуваний варіант побудови відрізка. Для створення відрізка досить вказати на кресленні дві крапки (початкову й кінцеву) або одну початкову крапку, кут нахилу й довжину відрізка.


При побудові відрізка за допомогою команди *Паралельний відрізок*  спочатку вказується опорний прямолінійний об'єкт, паралельно якому буде створюватися відрізок. Після цього необхідно задати початкову крапку відрізка, клацнувши на поле креслення або визначивши координати вручну на панелі властивостей. Другу крапку не можна поставити довільно, вона фіксується тільки на умовній прямій, паралельній опорному об'єкту й минаючій через початкову крапку відрізка. У результаті фіксації кінцевої крапки ви одержите відрізок, строго паралельний зазначеному опорному об'єкту.


Дія команди *Перпендикулярна відрізок*  подібно команді *Паралельний відрізок*, тільки при використанні *Перпендикулярний відрізок* відрізок будується перпендикулярно обраному опорному об'єкту.


Важливим при побудові графічних об'єктів на кресленні є поняття *фантома*. Фантом - це тимчасове зображення створюваного або редагованого об'єкта, що відображає його поточну форму й положення. Фантом показує, яким буде створений об'єкт, якщо в цей момент часу завершити виконання поточної команди. Як правило, фантоми на кресленні завжди рисуються тонкими лініями в сірих тонах. Фантоми використовуються практично у всіх операціях побудови й при вставці в креслення бібліотечних елементів.



ВІДЕОКУРС. Для ознайомлення зі способами побудови відрізків у Компас-Графік перегляньте [відеоурок](#) «Урок 5. Побудова відрізків» (3 хв 46 сек).

Розглянемо наступну групу команд, яка призначена для побудови окружностей.

За допомогою команди *Окружність*  побудова окружності проходить шляхом послідовної вказівки координат центру (клацанням кнопкою миші або введенням значень у відповідні поля панелі властивостей) і величини радіуса.

Команда *Окружність по 3 точках*  будує окружність через три задані точки. Зрозуміло, ці точки не повинні лежати на одній прямій.

Команда *Окружність по 2 точках*  створює окружність, що проходить через дві зазначені користувачем точки. Інакше кажучи, переміщаючи покажчик миші після фіксації першої крапки, ви змінюєте діаметр фантомного зображення окружності.

При побудові окружностей є можливість включити автоматичну відрисовку осьових ліній (мал. 2). Для цього призначені кнопки *Без осей*  і *З осями*  відповідно. Ці кнопки перебувають на панелі властивостей при виклику кожної з перерахованих вище команд.

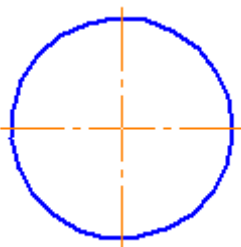





Рис. 2. Осьові лінії, автоматично проставлені програмою


ВІДЕОКУРС. Вивчить докладніше можливості побудови окружностей за допомогою [відеоурока](#) «Урок 6. Побудова окружностей» (3 хв 39 сек).

При побудові дуг окружностей ви можете користуватися наступними командами.

Для створення дуги на кресленні за допомогою команди *Дуга*  вам потрібно вказати її центр, радіус, а також початкову й кінцеву точки. Усе це виконується клацаннями на кресленні у відповідних точках з використанням прив'язок. Є також альтернативний спосіб: після вказівки координат центру й радіуса дуги можна вручну задати її початковий і кінцевий кути; при цьому координати крайніх точок розраховуються системою самостійно.



При використанні команди *Дуга по 3 точках*  створювана дуга з'єднує три зазначені на кресленні точки. Радіус дуги система визначає автоматично. Точки не повинні лежати на одній прямій.

Команда *Дуга по 2 точках*  дозволяє будувати півколо з діаметром, рівним відстані між двома зазначеними точками.

Для створення дуги після виклику команди *Дуга по 2 точках і куту розчину*  уведіть значення кута розчину (за замовчуванням 90°) у відповідне поле на панелі властивостей, після чого задайте початкову й кінцеву точки дуги. Центр і радіус будуть визначені автоматично. Кут розчину - це кут, що визначає сектор окружності, на якому будується дуга.

ВІДЕОКУРС. Вивчить порядок побудови дуг з використаннями різних команд за допомогою [відеоурока](#) «Урок 7. Побудова дуг» (3 хв 14 сек).


Слідом за командами побудови кривих перебувають дві спеціальні команди. Вони не призначені для побудови нових геометричних елементів. Разом з тим дані команди досить зручні при кресленні.

Команди *Фаска*  і *Зкругління*  дозволяють створювати відповідно фаску й зкругління заданого радіуса між двома пересічними об'єктами. У дійсності об'єкти можуть і не перетинатися на кресленні. Програма автоматично розрахує й побудує відсутні частини, головне, щоб об'єкти не були паралельні один одному.

Для формування фаски або зкругління досить по черзі клацнути на об'єктах, які зкругляються або на перетинанні яких будується фаска. Параметри для побудови фаски можуть бути задані величиною двох її катетів або одним катетом і кутом нахилу. Для побудови зкругління досить визначити лише радіус.


Команди *Фаска на кутах об'єкта* й *Зкругління на кутах об'єкта* входять у групу з командами *Фаска* й *Зкругління* відповідно. Вони призначені для побудови однотипних фасок або зкруглень з однаковим радіусом на всіх кутах обраного об'єкта (наприклад, на кутах полілінії).


Ще один об'єкт, який можна будувати в графічному документі системи КОМПАС-3D, - прямокутник. Для його створення також існує кілька різних команд.


Команда *Прямокутник*  дозволяє побудувати прямокутник простою вказівкою двох його протилежних вершин. При створенні спочатку вказується перша точка, після чого ви «розтягуєте» прямокутник (фантом прямокутника при цьому нагадує рамку виділення). Для завершення побудови необхідно


клацнути кнопкою миші в тій точці креслення, де повинна перебувати протилежна вершина створюваного прямокутника.

Після фіксації першої точки замість завдань протилежної вершини прямокутника можна також визначити його висоту й ширину, задавши їх значення у відповідних полях панелі властивостей (негативні значення будуть означати побудову сторін прямокутника в напрямках, протилежних напрямкам відповідних осей).

Команда *Прямокутник по центру й вершині*  дозволяє будувати прямокутники альтернативним способом. Як і при використанні команди *Прямокутник*, ви повинні вказати на кресленні дві точки, тільки в цьому випадку вони будуть визначати не протилежні вершини, а координати центру (крапки перетинання діагоналей) і однієї з вершин прямокутника. Зверніть увагу, що в даній команді за аналогією з функціями відрисовки окружностей і еліпсів за допомогою перемикача *Осі* можна задати або відключити автоматичну відрисовку осей.

Кнопка *Багатокутник*  додана в групу до кнопок побудови прямокутників, хоча насправді може створювати не тільки їх. Ця команда призначена для формування багатокутників з кількістю вершин від 3 до 48. При побудові крім властиво кількості вершин вам слід указати по описаній або по вписаній окружності будувати багатокутник, а також радіус цієї окружності.

Для заштрихування замкнених контурів у системі КОМПАС-3D призначена команда *Штрихування* . Щоб вибрати стиль штрихування, слід використовувати *Стиль*, що розкривається список, на панелі властивостей. Можлива ситуація, коли який-небудь контур, у якому ви намагаєтеся створити штрихування, складається з окремих об'єктів і система не прагне створювати штрихування. Це означає, що в контурі є розрив (кінцеві точки як мінімум двох об'єктів не стикуються).

Починаючи з десятої версії програми до функціонала Компас-Графік додалася можливість використання градієнтного заливання. Для цього призначена команда *Заливання* .

Редагування графічних об'єктів

Як ви розумієте, за допомогою самих тільки команд побудови занадто складного зображення створити не вдасться. Це занадто трудомістко, а часом навіть неможливо (наприклад, спробуйте, використовуючи лише команди побудови, створити еліптичну дугу). Для побудови на кресленні зображень реальних об'єктів графічному редактору необхідний функціонал, що дозволяє змінювати й модифікувати об'єкти в документі. Це можна зробити за допомогою команд *редагування*.


У системі КОМПАС існують чотири різні способи редагування графічних об'єктів:

- модифікація об'єкта в режимі редагування;
- зміна параметрів за допомогою панелі *Властивості*;
- редагування з використанням характерних точок;
- застосування спеціальних команд редагування.


Суть першого способу полягає у використанні так званого режиму редагування. Режим редагування в Компас-Графік запускається подвійним клацанням кнопкою миші на об'єкті. При цьому автоматично викликається команда, за допомогою якої був створений даний об'єкт, а на панелі властивостей відображаються всі ті елементи інтерфейсу, що й при побудові об'єкта. Налаштування на панелі властивостей відповідають поточним параметрам об'єкта, що редагується. Ви можете змінювати будь-які із цих параметрів. Щоб внесені зміни набули чинності, потрібно натиснути кнопку *Створити об'єкт*.

Суть другого способу, тобто редагування за допомогою панелі *Властивості*, подібна до звичайного редагування, який активується подвійним клацанням. У цьому випадку необхідно зробити видимою панель *Властивості*, використовуючи однойменну кнопку на панелі *Стандартна*, а потім виділити об'єкт, який ви плануєте редагувати, у графічному документі. На панелі відразу відобразяться параметри, доступні для зміни. Відмінність від режиму редагування полягає в тому, що на панелі *Властивості* виводяться лише основні параметри об'єкта. Однак у редагування за допомогою панелі *Властивості* є й перевага: при його використанні можна змінювати однотипні параметри відразу для декількох виділених об'єктів. Наприклад, ви виділили в документі кілька відрізків, кожний з яких виконаний стилем лінії, відмінним від попереднього. Застосовуючи елементи керування панелі *Властивості*, ви легко можете встановити однаковий стиль для всіх відрізків.


Перераховані способи досить зручні у використанні, однак вони дозволяють міняти лише форму, орієнтацію або положення, не змінюючи при цьому саму структуру об'єкта. Для більш складного редагування призначений останній спосіб - використання спеціальних команд.


Усі команди для редагування зібрані на панелі *Редагування*  компактної панелі інструментів, яка доступна при активному графічному документі або в режимі побудови ескізу тривимірної операції.

На самому початку панелі *Редагування* перебуває групова кнопка, що поєднує дві команди для переміщення графічних об'єктів.


Команда *Зрушення*  дозволяє зрушувати виділений об'єкт на кресленні. При цьому орієнтація об'єкта не міняється (тобто всі точки зміщуються на однакову відстань уздовж паралельних ліній). У принципі об'єкти на кресленні


можна зрушувати й без цієї команди (просто виділити й перетягнути мишею), однак команда *Зрушення* дозволяє перемістити на точну відстань із прив'язками до певних крапок.

За допомогою команди *Зрушення по куту й відстані*  можна переміщати виділені об'єкти або групи об'єктів на задану відстань і в певному напрямку.

Для зміни орієнтації об'єкта служить команда *Поворот* . Вона дозволяє обертати виділені на кресленні об'єкти навколо обраного центру обертання. Поворот може здійснюватися послідовною вказівкою точки центру повороту, базової точки об'єкта до повороту і її новим положенням. Можливий також альтернативний варіант, коли після завдань центру повороту в полі *Кут* панелі властивостей визначається значення необхідного кута (при негативних значеннях виконується поворот за годинниковою стрілкою).

ВІДЕОКУРС. У [відеоуроці](#) «Урок 9. Зрушення й поворот» показаний приклад використання команд зрушення й повороту (3 хв 24 сек).

Команда *Масштабування*  збільшує або зменшує виділені об'єкти на кресленні (у цьому випадку мова йде саме про зміну об'єкта, а не про наближення/віддалення). Для виконання масштабування спочатку необхідно вказати точку масштабування, після чого задати масштаб окремо по осях X і Y (якщо масштаб більше одиниці, то зображення збільшується, а якщо ні, то зменшується).

Кнопка *Симетрія*  призначена для побудови симетричного зображення для обраних об'єктів. При виконанні команди вам необхідно вказати дві точки, що проходять через умовну пряму, щодо якої буде здійснюватися дзеркальне відображення.

ВІДЕОКУРС. Вивчить команди *Масштабування* й *Симетрія*, використовуючи [відеоурок](#) «Урок 10. Масштабування й симетрія» (02 хв 23 с).


Команди копіювання геометричних об'єктів у редакторі Компас-Графік представлені наступними кнопками:

- Копіювання - дозволяє багаторазово копіювати виділені об'єкти креслення або фрагмента. Для створення копії після виклику команди необхідно вибрати базову точку копіюваного об'єкта, після чого просто клацнути на кресленні в тому місці, де ви бажаєте встановити копію. Скопійований об'єкт розміститься так, що обрана опорна точка базового об'єкта на копії сполучиться із зазначеною точкою нового розміщення;
- Копія по кривій;

- Копія по окружності;
- Копія по концентричній сітці;
- Копія по сітці.

Усі описані вище команди неактивні, якщо на кресленні не виділено жодного об'єкта, тобто обов'язковою умовою їх виклику є виділення об'єкта або об'єктів на кресленні, які ви збираєтеся редагувати. Команди редагування недоступні взагалі, якщо в документі немає жодного графічного об'єкта.

Наступна група кнопок містить дуже важливі команди, якими, мабуть, вам доведеться користуватися найчастіше при редагуванні об'єктів на кресленні. Це кнопки, призначені для видалення окремих ділянок кривій.


Усікти криву  - видаляє частину кривої між точками її перетинання із сусідніми кривими. Для видалення достатньо клацнути на потрібній ділянці. Якщо ви клацнули на ділянці кривій, що має лише одне перетинання з іншим об'єктом, то видаляється вся ділянка до перетинання. Якщо крива не має перетинань із навколишніми об'єктами, то вона віддаляється повністю.


Можливий також інший режим роботи цієї команди, коли зазначений ділянка залишається на кресленні, а видаляється вся інша крива. Перемикання режимів здійснюється за допомогою кнопок групи *Режим* на панелі властивостей.

ВІДЕОКУРС. Приклади роботи з командами усікання кривих показані у [відеоуроці](#) «Урок 12. Усікання кривих» (02 хв 03 с).


2. Розміри й позначення

Розміри й розмірні написи є найважливішим елементом оформлення креслення. Вони показують реальні розміри проєктованого об'єкта, а також граничні відхилення, які повинні бути витримані при виготовленні виробу. Без них будь-яке креслення - не більше ніж малюнок.

Усі команди для проставлення розмірів у графічному документі (або в ескізі формотворної операції) зібрані на панелі інструментів *Розміри*, яка активізується клацанням на однойменній кнопці-перемикачі  компактної панелі інструментів. Головні команди, представлені на даній панелі, якими ви будете користуватися при побудові, перераховані нижче.

При побудові розміру за допомогою команди  система самостійно вибирає тип створюваного розміру (лінійний, радіальний або діаметральний) залежно від зазначеного об'єкта. Наприклад, якщо ви після виклику цієї команди клацнули на окружності, то програма запропонує вам створити на ній діаметральний розмір.

Використання команди *Авторозмер* - найбільш простий і зручний спосіб проставлення розмірів, який, однак, не має достатньої гнучкості, щоб використовувати його постійно.

Команда *Лінійний розмір*  служить для проставлення лінійних розмірів на кресленні (мал. 3). Крім команди *Лінійний розмір* у цій же групі перебувають інші інструменти, що реалізують окремі випадки побудови лінійних розмірів (Лінійний від загальної бази, Лінійний ланцюговий та ін.). Дані команди використовуються значно рідше.

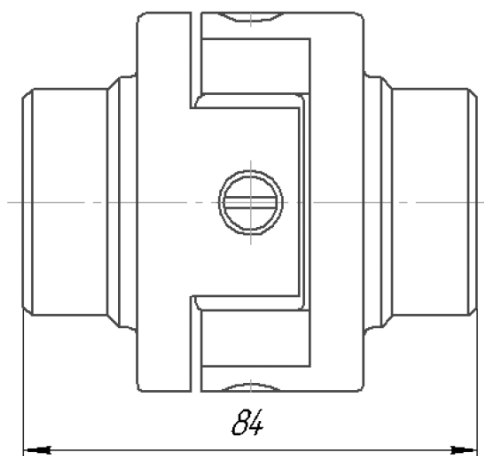



Рис. 3. Лінійний розмір

Команда *Діаметральний розмір*  служить для проставлення діаметральних розмірів (мал. 4, а).

УВАГА. Не плутайте діаметральний розмір у Компас-Графік з лінійним розміром, що позначають діаметр отвору (мал. 4, б). Незважаючи на те, що в другому випадку проставлений розмір також відповідає діаметру отвору, створюється він за допомогою команд побудови лінійних розмірів.

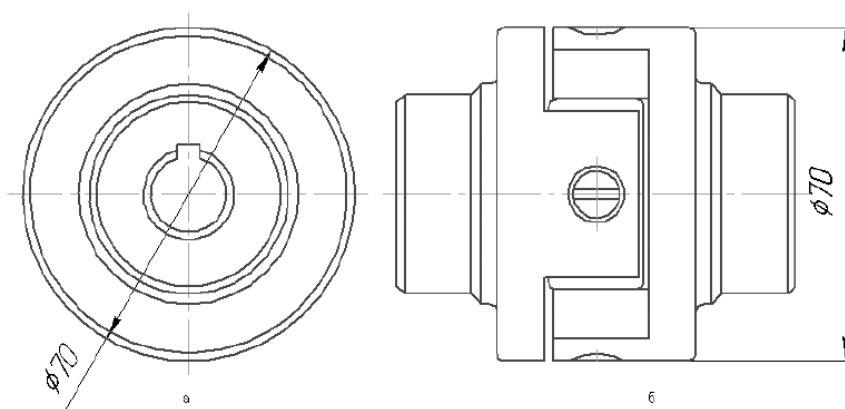




Рис. 4. Діаметральний розмір (а) і лінійний розмір, що позначає діаметр (б)

Команда *Радіальний розмір*  призначена для проставлення радіусів ділянок кривих і дуг окружностей.

Команда *Кутовий розмір*  реалізує проставлення величини кута між двома прямолінійними об'єктами. У даній групі команд є також і інші кнопки (Кутовий від загальної бази, Кутовий ланцюговий, Кутовий з обривом та ін.), які, втім, використовуються значно рідше.

ВІДЕОКУРС. Приклади створення розмірів різних типів показані у [відеоуроці](#) «Урок 13. Розміри» (2 хв 25 сек).

При проставлянні розмірів на кресленні необхідно оформити розмірний напис. Параметри розмірного напису настроюються у вікні *Завдання розмірному напису* (мал. 5), для виклику якого слід клацнути на поле *Текст* вкладки *Розмір* при введенні кожного з вищеописаних розмірів.

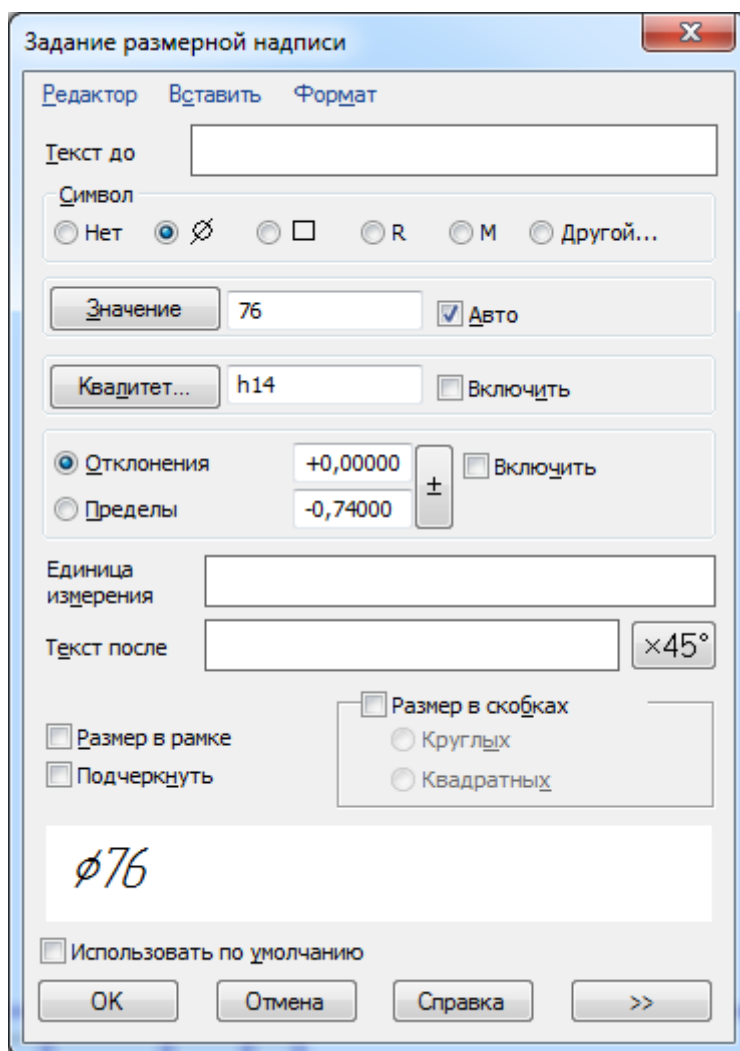


Рис. 5. Вікно настроювання параметрів розмірному напису

У цій вікні ви можете встановити символ, що позначає діаметр або радіус перед номіналом розміру, задати граничні допуски й відхилення розміру, а також відобразити їх у розмірному написі, установити довільний текст після номіналу.

ПРИМІТКА. Кнопки панелі інструментів *Розміри* дублюються командами групи меню *Інструменти* → *Розміри*.

Не менш важливими при оформленні креслення деталі є знаки й позначення, які дозволяють указувати вимоги до поверхні деталі при обробці, установлювати нумерацію деталей на лініях-винесеннях у складальному кресленні і т.д.

Обмежимося розглядом тих команд, які будуть найбільш затребувані в щоденній роботі (панель *Позначення*).

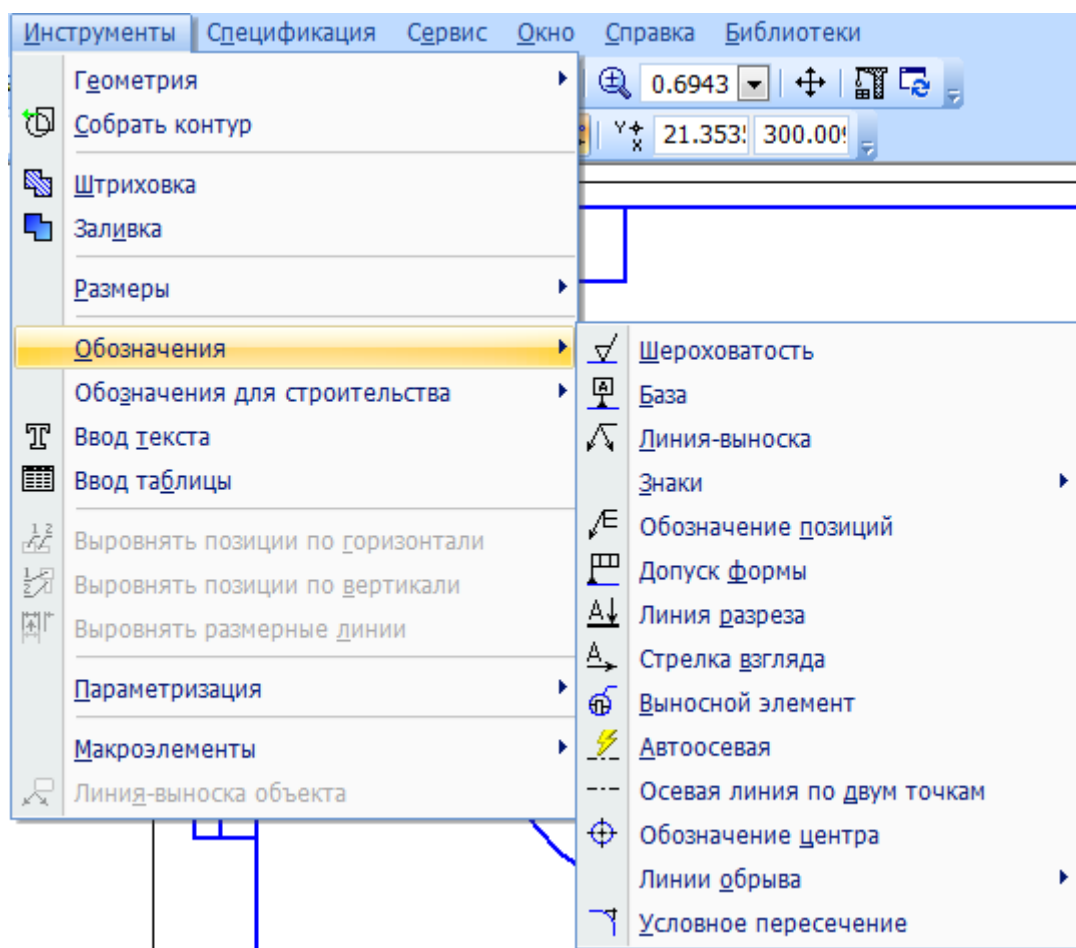


Рис. 6. Панель інструментів Позначення




Команда *Шорсткість*  призначена для створення на кресленні знаків шорсткості (мал. 7). Кнопка недоступна, якщо документ порожній.



Рис. 7. Позначення шорсткості в Компас-Графік

Команда *Допуск форми*  дозволяє вставити в креслення допуск форми й розташування поверхні при оформленні деталювального креслення.

На панелі *Позначення* присутні також деякі специфічні команди.

Команда *Введення тексту*  служить для створення текстових написів на кресленні або фрагменті. При створенні тексту користувачеві доступні різні стилі шрифтів, спецзнаки й символи.

РАДА. Для створення технічних вимог на кресленні в системі КОМПАСА використовуйте спеціальну команду *Вставка* → *Технічні вимоги* → *Уведення*.

Команда *Введення таблиці*  запускає процес створення таблиці на кресленні (мал. 7).

<i>Модуль</i>	<i>m</i>	<i>5,5</i>
<i>Число зубьев</i>	<i>z</i>	<i>71</i>
<i>Угол наклона зубьев</i>	<i>β</i>	<i>15</i>
<i>Направление линии зуба</i>	<i>-</i>	<i>правое</i>
<i>Нормальный исходный контур</i>	<i>-</i>	<i>ГОСТ 19756-68</i>
<i>Коэффициент смещения</i>	<i>x</i>	<i>0</i>
<i>Степень точности</i>	<i>-</i>	<i>9-c</i>
<i>Делительный диаметр</i>	<i>d</i>	<i>404</i>
<i>Высота зуба</i>	<i>h</i>	<i>12,375</i>

Рис. 7. Таблица в документі Компас-Креслення

3. Оформлення креслення

Зараз мова йтиме про оформлення креслення як документа.

До елементів оформлення документа-креслення відносять:

- основний напис (включаючи інвентарні номери та ін.);
- технічні вимоги;
- знак незазначеної шорсткості.

Для заповнення основного напису досить клацнути на ній двічі. У результаті буде активізований режим редагування й стануть доступними окремі гнізда для введення тексту. Після заповнення необхідно натиснути кнопку *Створити об'єкт* на панелі спеціального керування.

ПРИМІТКА. При роботі з асоціативними кресленнями найменування й позначення виробу в основному написі заповнюються автоматично, якщо ці атрибути були задані для тривимірного об'єкта.

Раніше вже згадувалося, що для створення технічних вимог на складальному або деталювальному кресленнях служить команда *Вставка* →

Технічні вимоги → *Уведення*. Після виконання даної команди система переходить у режим текстового редактора, де вам пропонується ввести пункти технічних вимог.

Для завершення введення необхідно закрити дочірнє вікно (у якому вводився текст технічних вимог), відповівши ствердно на запитання про збереження внесених змін. У результаті на кресленні з'являться введені вами пункти технічних вимог до проєктованого виробу.

Для зміни розташування тексту технічних вимог скористайтеся командою меню *Вставка* → *Технічні вимоги* → *Розміщення*.

Ще одним часто використовуваним елементом оформлення технічного креслення є знак незазначеної шорсткості (мал. 8). Для його створення потрібно виконати команду *Вставка* → *Незазначена шорсткість* → *Уведення*, після чого у вікні, що з'явилося, задати певні налаштування (мал. 9).



Рис. 8. Знак невказаної шорсткості

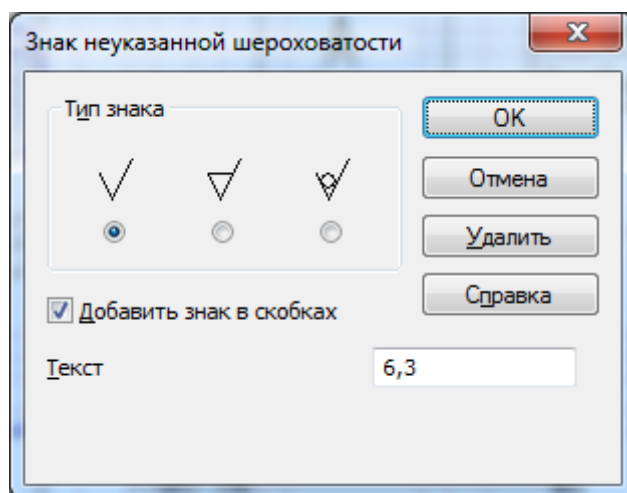


Рис. 8. Налаштування параметрів знака невказаної шорсткості

Цей знак, як правило, розміщується у верхньому правому куті креслення (за замовчуванням програма саме там його й ставить), однак при необхідності ви можете відредагувати його розміщення за допомогою команди *Вставка* → *Незазначена шорсткість* → *Розміщення*.

Питання для самоконтролю

1. Для чого призначені в системі Компас-3D об'єкти допоміжної геометрії?
2. В чому полягає суть прив'язки до допоміжних об'єктів?
3. Командами якої панелі реалізовані усі можливості побудови графічного зображення на кресленні?
4. Якими командами виконуються операції нанесення фасок, зкруглень, штриховки, заливки?
5. Як відбувається встановлення розмірів і нанесення спеціальних знаків?