

Створення поверхонь деталей у середовищі тривимірного моделювання КОМПАС-3D

Анотація. В статті схарактеризовано інструментарій роботи у середовищі тривимірного моделювання КОМПАС-3D. Встановлено, що окрім графічних, текстових документів і фрагментів у системі можна працювати в середовищі тривимірного моделювання і складання тривимірних моделей. Встановлено, що в КОМПАС-3D можливим є створення твердотільних моделей (деталей) і моделей складання (складальних одиниць). Враховуючи уніфікованість графічних документів для різних галузей матеріальної діяльності пропонується інструментарій користування командами середовища тривимірного моделювання та рекомендуються напрацювання для використання в освітньому процесі.

Ключові слова: тривимірне моделювання, программа КОМПАС-3D, інструментарій середовища, кресленики, параметри.

Abstract. The article characterizes the toolkit for working in the KOMPAS-ZD three-dimensional modeling environment. It was established that in addition to graphic, textual documents and fragments, the system can work in the environment of three-dimensional modeling and assembly of three-dimensional models. It has been established that it is possible to create solid models (parts) and assembly models (assembly units) in KOMPAS-3D. Taking into account the uniformity of graphic documents for various branches of material activity, a toolkit for use by teams of the three-dimensional modeling environment is proposed and practice is recommended for use in the educational process.

Keywords: three-dimensional modeling, KOMPAS-3D program, environment toolkit, drawings, parameters.

Система КОМПАС-3D має значні можливості створення тривимірних моделей самих складних конструкцій, як окремих деталей, так і складальних одиниць. Причому процес моделювання аналогічний технологічному процесу виготовлення виробу. Здійснюючи віртуальне складання кількох деталей в складальну одиницю, користувач може тимчасово відключити зображення будь-якої деталі або виконати будь-який складний розріз.

У КОМПАС-3D можливою є робота з різними типами документів, які прийнято називати середовищем. Окрім графічних, текстових документів і фрагментів у системі можна працювати в середовищі тривимірного моделювання і складання тривимірних моделей. Для цих цілей використовується спеціальна підпрограма КОМПАС-3D.

У КОМПАС-3D можливим є створення твердотільних моделей (деталей), що зберігаються у файлах з розширенням *.m3d. і моделей складання (складальних одиниць), що зберігаються у файлах з розширенням *.a3d. Враховуючи уніфікованість графічних документів для різних галузей матеріальної діяльності пропонується інструментарій користування командами середовища тривимірного моделювання та рекомендуються напрацювання для використання в освітньому процесі.

Робоче вікно середовища трьохвимірного моделювання відкриється, якщо натиснути відповідну кнопку , що знаходиться на панелі керування (рис. 1).

Стрічка падаючого меню розташована у верхній частині робочого вікна. Кожний заголовок об'єднує певну групу команд, що відкривається при підведенні

курсору до заголовка і натисненні миші на ліву клавішу. **Панель керування** розташована нижче падаючого меню і має низку кнопок з піктограмами, що відповідають певним командам керування.

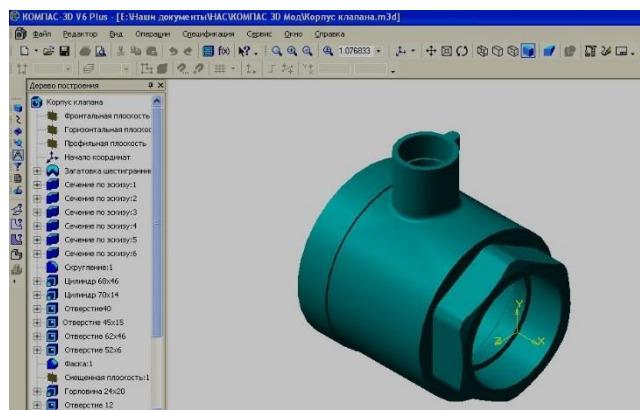


Рис. 1.

Склад кнопок панелі керування змінюється залежно від робочого середовища, але деякі залишаються постійними, такі як, «Відкрити документ», «Зберегти документ», «Довідка» тощо (рис.2).



Рис. 2.

Стрічка поточного стану відображає поточні параметри КОМПАС-3D і також залежить від середовища (рис. 3).



Рис. 3.

Робоче поле знаходиться в центрі і займає велику частину екрану. Воно призначене для створення й редагування трьохвимірної моделі.

Стрічка повідомлення знаходиться у нижній частині екрану й підказує чергову дію для виконання поточної команди або дає пояснення для елемента, на який в даний момент вказує курсор (рис. 4).

Построение основания путем перемещения эскиза в направлении, перпендикулярном его плоскости

Рис. 4.

У лівій частині екрану знаходиться **інструментальна панель**, що складається з двох частин. У верхній частині розташована **панель перемикачів**, що складається з восьми кнопок перемикачів різних режимів роботи, а в нижній частині - **робоча панель** того режиму роботи, перемикач якого знаходиться у функціональному стані. Панель відповідного режиму роботи може містити до 14 кнопок – піктограм для виклику певної команди (рис. 5).



Рис. 5.

Деякі кнопки на інструментальній панелі можуть бути погашені (виділені блідим кольором). Це означає, що відповідні команди тимчасово недоступні, тобто в даний момент не створені відповідні умови для їх виконання (табл. 1).

Таблица 1

Призначення кнопок інструментальної панелі

Кнопка	Призначення
	Перша кнопка на панелі перемикає відкриває робочу панель Редагування деталі
	Кнопка відкриває панель Просторові криві , за допомогою якої можна створити циліндричні й конічні гвинтові лінії, просторові ламані лінії та сплайни.
	Кнопка відкриває панель Поверхні (рис. 7) з рядом кнопок, що дозволяють імпортувати поверхні, записані у файлах форматів SAT або

	 IGES у файл моделі КОМПАС.
	Кнопка відкриває панель Допоміжна геометрія, на якій розташовані команди, що дозволяють створювати допоміжні об'єкти, площини, лінії роз'єму. 
	Кнопка відкриває панель Вимірювання, де знаходяться команди, що забезпечують вимірювання: лінійні, кутові, периметр, площа, а також значення масоінерційних характеристик тіл. 
	Кнопка відкриває Панель фільтрів, за допомогою якої можна здійснювати динамічний пошук певного геометричного елемента.
	Кнопка відкриває Панель складання специфікації.
	Кнопка Умовні позначення відкриває панель, на якій знаходиться кнопка Умовне зображення різьби .

Деякі команди на робочих панелях мають кілька модифікацій. В КОМПАС-3D кнопки таких команд відмічені чорним трикутником у правому нижньому куті. Наприклад, допоміжна площина може бути побудована кількома способами (рис. 6).



Рис. 6.

Процес формування моделі відображається у спеціальному вікні, яке має назву «**Дерево побудови**» (рис. 7).

Це вікно має спеціальні кнопки керування і дозволяє побачити послідовність усіх операцій створення моделі. Можливо змінювати розміри і положення вікна за допомогою кнопок керування у правому верхньому куті. При натисканні на піктограму із зображенням деталі правою клавішею миші, відкривається контекстне меню (рис. 8), в якому можна обрати команди, формуючі властивості матеріалу віртуальної моделі.

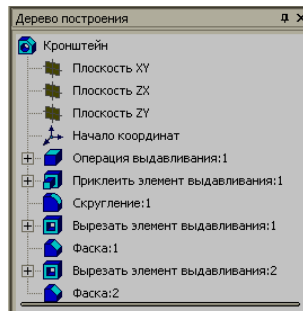


Рис. 7.

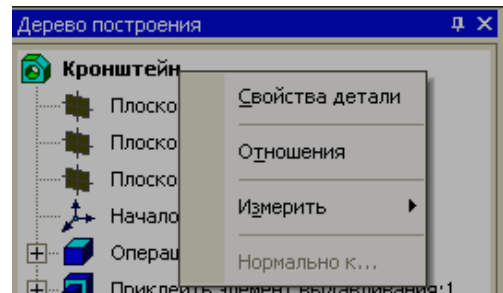


Рис. 8.

Керування зображенням моделі здійснюється за допомогою групи команд, що знаходяться в меню «Сервіс» (рис. 9).

В процесі формування моделі необхідно бачити її з різних точок зору. Для цього у КОМПАС-3D передбачені різні засоби. Для довільного повороту моделі використовується кнопка **<Повернути>** .

Обертання моделі у вертикальній площині можна здійснити за допомогою комбінації кнопок – <Ctrl>+<Sift>+<↑> або <Ctrl>+<Sift>+<↓>.

Обертання моделі у горизонтальній площині можна здійснити за допомогою комбінації кнопок – <Ctrl>+<Sift>+<←> або <Ctrl>+<Sift>+<→>.

Обертання моделі у площині екрану здійснюється за допомогою комбінації кнопок – <Alt>+<←> або <Alt>+<→>.

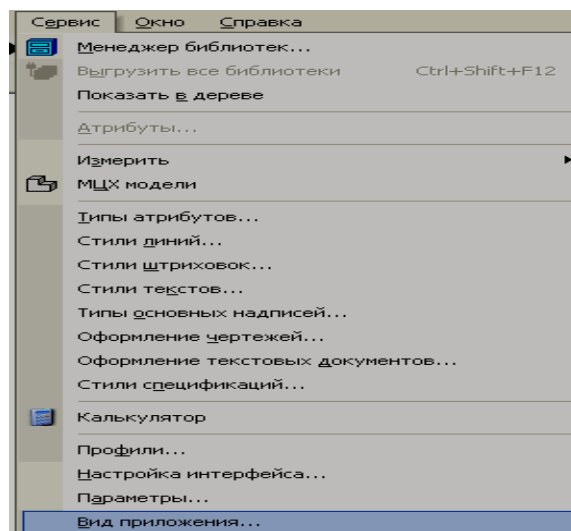


Рис. 9.

Поворот моделі на 90° у вертикальній площині можна здійснити за допомогою комбінації кнопок – <Пробіл>+<←> або <Пробіл>+<→>.

Поворот моделі на 90° у горизонтальній площині можна здійснити за допомогою комбінації кнопок – <Пробіл>+<↓> або <Пробіл>+<↑>.

Віртуальну модель можна розташувати на екрані відповідно до шести виглядів: спереду, зверху, знизу, зліва, справа, ззаду. Для одержання на екрані певного вигляду необхідно використати **поле керування орієнтацією** створюваної моделі, що знаходиться в стрічці поточного стану. Іноді необхідно, щоб паралельною площиною екрану виявилась не одна із стандартних площин проєкцій, а певна грань моделі або обрана користувачем допоміжна площина. Для вводу такої орієнтації необхідно вказати мишею потрібний плоский об'єкт, а потім в стрічці поточного стану обрати **Нормально до**.

Можна розширити список стандартних виглядів. Для цього необхідно встановити свій вигляд, а потім ввести діалогове вікно «**Орієнтація вигляду**» (рис. 10), що відкривається за допомогою кнопки  на панелі керування. В діалоговому вікні необхідно натиснути кнопку **<Додати>** і написати ім'я нового вигляду.

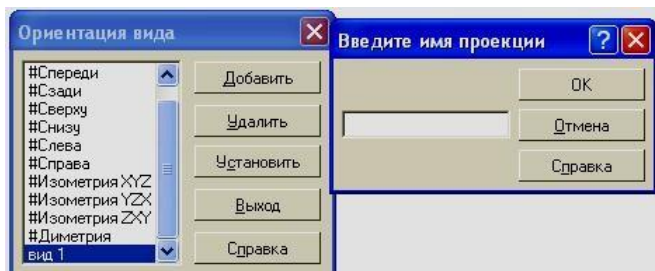


Рис. 10.

У створенні моделі у певний момент часу користувач може змінити спосіб її відображення. Для вибору способу відображення необхідно користуватися кнопками на панелі керування.

Кнопка **<Каркас>**  відображає модель у вигляді ребер і вершин (рис. 11).

Кнопка **<Без невидимих ліній>**  дозволяє відобразити модель у вигляді каркасу, але з видаленими лініями невидимого контуру (рис. 12).

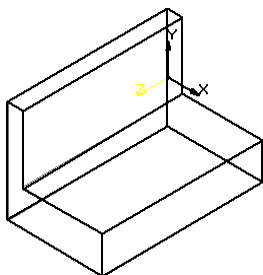


Рис. 11.

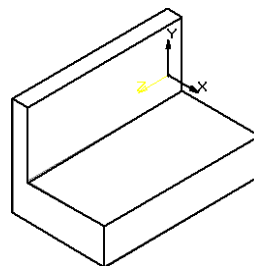


Рис. 12.

Якщо ж у процесі формування моделі необхідно бачити закриті від погляду лінії, але не явно, використовують кнопку **<Невидимі лінії тонкі>**  (рис. 13).

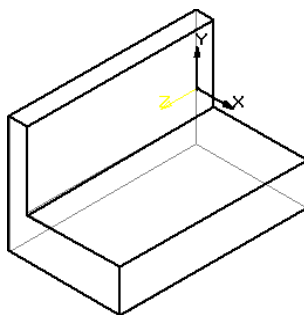


Рис. 13.

Найбільш реалістично виглядатиме модель, якщо увімкнути кнопку **<Напівтонове>** . За таким способом відображення будуть враховуватися оптичні властивості поверхні виробу, за яким створюється віртуальна модель (рис. 14).

Кнопка **<Перспектива>**  дозволяє розташувати модель більш оптимальним способом, відповідно до особливостей зорового сприйняття (рис. 15). Точка сходу перспективи розташована посередині вікна моделі.

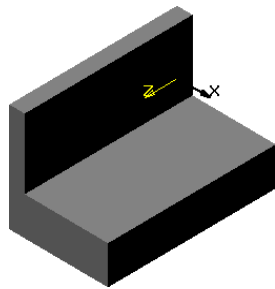


Рис. 14.

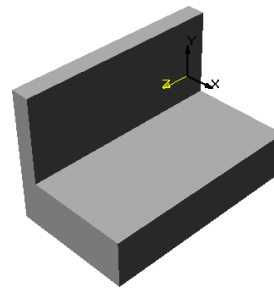


Рис. 15.

Усі команди керування зображенням моделі є прозорими. Це означає, що їх можна виконувати під час дії будь-якої іншої команди, за цих умов виконання іншої команди призупиниться, а після зміни масштабу, орієнтації або способу відображення – відновиться.

В КОМПАС-3D об'ємні моделі і плоскі кресленики асоційовані між собою, а будь-яке редагування моделі призведе до змін в кресленні, що створене за певною моделлю. Наявні значні можливості параметризації, що можуть бути застосовані і до об'ємного моделювання. Наприклад, майбутня деталь буде виготовлятися штампуванням, тоді необхідно сконструювати прес-форму. Використовуючи для виготовлення верстати з ЧПК, можна створити як модель деталі, так і пуансона й матриці. В процесі розробки конструктор може накласти асоціативні зв'язки і якщо треба внести зміни в конструкцію деталі, то відповідно зміняться моделі пуансона й матриці, а також відбудуться відповідні зміни в кресленнях цих виробів.

Список використаних джерел:

1. Верхола А.П., Науменко В.Я., Мазур В.Г. та ін. Методика викладання креслення в школі: Посібник для вчителя / За ред. А.П. Верхоли. К.: Рад. шк., 1989. 128 с.
2. Гаркушевський В.С., Цвілик С.Д. Наступність у змісті природничо-математичної та спеціальної підготовки у ВНЗ педагогічного профілю. *Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи: збірник наукових праць*. Львів. 2006 . С. 523-527.
3. Гаркушевський В.С., Цвілик С.Д., Шимкова І.В. Особливості графічної підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій на засадах компетентнісного підходу. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*/ Гол. ред.: Мартинюк М.Т. Умань: «ВПЦ», 2018. С. 96-104.
4. Кравчук І.В., Кравчук В.В., Цвілик С.Д. Особливості реалізації міжпредметних зв'язків креслення з основами виробництва під час навчання технологій у середній школі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2013. Вип. 36. 2013. С. 34-38.
5. Цвілик С.Д. Визначення змісту графічних завдань з метою реалізації наступності в формуванні професійних знань і вмінь учителя трудового навчання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми:Збірник наукових праць*. 2005. Вип. 8. С. 482-487.
6. Shymkova, I., Tsvilyk, S., Hlukhaniuk, V, Marushchak O. Content modeling and organization of environmental training of the future labor training teacher in higher education institutions. *Society. Integration. Education. 17th Proceedings of the International Scientific Conference*. Rēzekne: Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija. 2023. Volume I. May 26th, 2023. P.275-287.
<http://journals.rta.lv/index.php/SIE/article/view/7129/6078>

7. Iryna Shymkova, Svitlana Tsvilyk, Vitalii Hlukhaniuk, Viktor Solovei, Volodymyr Harkushevskyi USE OF Learning management system ILIAS in teaching technologies for intending teachers of secondary and vocational education. Rezekne: Rezeknes Tehnologiju akademijs. 2021. Volume V. p. 470-482.
<http://journals.rta.lv/index.php/SIE/article/view/6313>

8. Vitaliy M.Hlukhaniuk, Viktor V. Solovej, Svitlana D.Tsvilyk, Iryna V.Shymkova STEAM education as a benchmark for innovative training of future teachers of labour training and technology. *Society. Integration. Education. SIE*. 2020. Volume 5. p. 211-221.
<http://journals.rta.lv/index.php/SIE/article/view/5000>