

Моделювання поверхонь обертання у комп'ютерному навчанні креслення учнів середньої освіти

Анотація. В статті розглянуто методуку створення тривимірних моделей у середовищі КОМПАС-3D. Надано методичні рекомендації та створено моделі деталей.

Ключові слова: креслення, тривимірна модель, комп'ютерне моделювання, середовище КОМПАС-3D, команди.

Abstract. In the article the method of creation of three-dimensional models in the environment of KOMPAS-3D is considered. Methodical recommendations are given and parts models are created.

Keywords: drawing, three-dimensional model, computer modeling, environment KOMPAS-3D, commands.

Постановка наукової проблем. Вимогою сьогодення є використання комп'ютерних систем у процесі проектування й виготовлення виробів будь-якої галузі виробництва. Вчені констатують, що нині існуючі теорії навчання в чистому вигляді не можуть бути безпосередньо використані для розробки навчальних програм, а існуючі спроби будувати комп'ютерне навчання відповідно до них поки що малоефективні. Однією з причин такої педагогічної поразки є складність технологізації педагогічних систем на нинішньому рівні їхнього розвитку.

Короткий аналіз досліджень проблеми. В.В. Рубцов переконує, що створення теорії комп'ютерного навчання має спиратися на фундаментальні положення сучасної психології, перш за все на положення теорії діяльності людини (Л.С. Виготський, А.Н. Леонтьев) і його навчальної діяльності (Д.Б.Ельконін, В.В. Давидов) і формулює ряд вихідних вимог до розробки систем навчання, що включають використання комп'ютера. Найбільш важливі з них наступні [5]:

- комп'ютерні системи навчання створюються на основі змістового аналізу об'єктів засвоєння. Різному змісту мають відповідати різні системи (одна і та ж система функціонально не задовольняє вимоги різних навчальних предметів);

- кожна система навчання, заснована на використанні комп'ютерів, створюється для засвоєння системи понять, представленої мовою певних дій і операцій суб'єкта; цілісність системи понять визначається цілісністю і внутрішнім зв'язком дій, що забезпечують її, і операцій;

- оскільки комп'ютерні системи навчання пов'язані в першу чергу з передачею учням оперативного змісту понять, то в створенні й освоєнні таких систем необхідно розділяти об'єктні й оперативні аспекти моделювання, що представляються рівноправно, але за провідної ролі оперативної сторони, що забезпечує розгорнутий аналіз змісту об'єкту самим учнем;

- створення комп'ютерних систем навчання здійснюється шляхом розгорнутого вивчення способів застосування в різних ситуаціях.

Мета і завдання статті. Вивчити можливості та застосування комп'ютерних графічних програм під час моделювання деталей циліндричної форми.

Виклад основного матеріалу. Інтерактивне навчання засобами комп'ютерних програм має на меті глибше й самостійне засвоєння графічних дисциплін. У комп'ютерному класі доступ до цього курсу, що функціонує в режимі «Самоконтроль», наданий учням у школі й ПТНЗ, студентам у вищих закладах освіти для одержання необхідної інформації з теорії виконання правильних побудов, проведення самостійного тестування практичних навичок. Такий підхід до надання користування інтерактивним курсом систематизує процес самонавчання оскільки учень, студент для правильного виконання поставленого завдання має постійно працювати за наступною схемою: завдання - інтерактивний курс - інформація з теми завдання - автоматизований контроль - відповідь - результат (у разі негативного результату: інтерактивний курс - інформація з теми завдання).

Розглянемо методуку створення моделі у КОМПАС-3D на прикладі деталі циліндричної форми (рис. 1). Почнемо формування моделі з побудови **ескізу**, що є контуром половини валу й вісь обертання (рис. 2). Використовуючи панель геометрії, зображаємо вісь, далі довільну ламану лінію, що повторює конфігурацію вала, без дотримання розмірів.

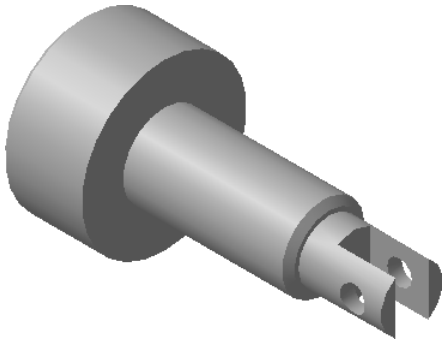


Рис. 1.

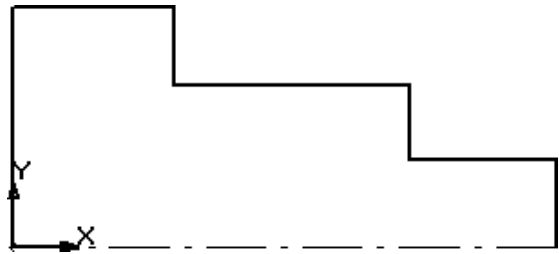




Рис. 2.

На другому етапі проставляємо параметрично керовані розміри, використовуючи панель розмірів. При цьому можна відключити автоматичне визначення квалітету та граничних відхилень в діалоговому вікні «Параметри нових розмірів», що знаходиться в групі команд Параметри. Для виставлення розмірів вводимо лінійний розмір, вказуємо необхідний розмір двома граничними точками чи базовим об'єктом, використовуючи кнопку , після цього з'явиться фантом розміру. Визначимо положення розмірної лінії та натиснемо ліву клавішу миші. При цьому на екрані з'явиться діалогове вікно «Встановити значення розміру» (рис. 3), де необхідно проставити числове значення. Зображення буде автоматично перебудовуватися відповідно до введеного значення.

Таким чином, задаємо усі можливі розміри майбутньої моделі й формуємо ескіз (рис. 4). Після призначення всіх розмірів, закриваємо ескіз, натискаючи на кнопку .

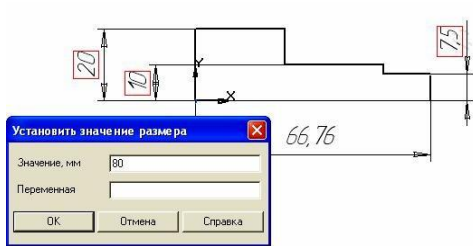


Рис. 3.

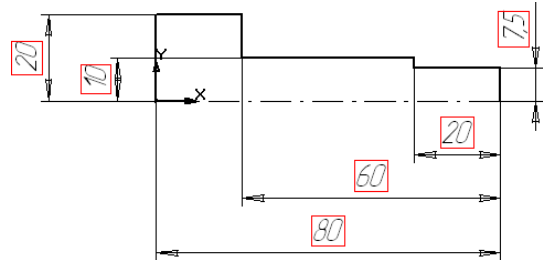




Рис. 4.

На третьому етапі обираємо кнопку «Операция вращения»  на панелі Редагування деталі в стрічці параметрів об'єктів (рис. 5). Задаємо всі необхідні дані і натискаємо кнопку «Створити». Якщо необхідно створити суцільне тіло, то обираємо Сфероїд, потім відкриваємо закладку *тонкої стінки* і вводимо кнопку  Нет. У робочому вікні одержуємо зображення у вигляді каркасу. Встановлюємо полутоннове відображення та орієнтацію - *ізометрія XYZ* (рис. 6).

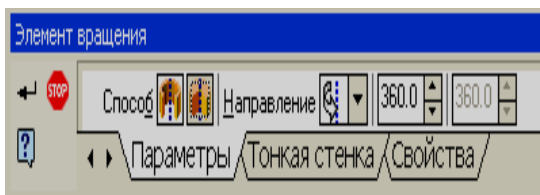


Рис. 5.

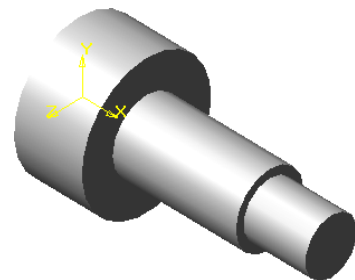




Рис. 6.

На четвертому етапі за допомогою віднімання виконаємо проріз трьома площинами. Для цього введемо нову площину, дотичну до циліндричної поверхні. Натискаємо кнопку «Допоміжна геометрія» , а потім кнопку «Дотична площина» .

Далі варто вказати на моделі грань, до якої буде будуватися додаткова площина, а потім мишею у дереві побудов вказати одну з можливих площин проєкцій. У цьому випадку можливі варіанти: фронтальна чи горизонтальна. Обираємо - фронтальна. На екрані з'явиться фантом дотичної площини (рис. 7).

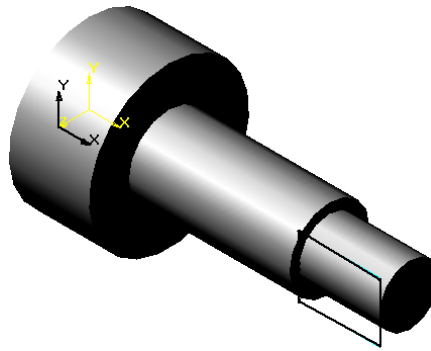



Рис. 7.

На новій допоміжній площині будемо другий ескіз, профіль прорізу, проставляємо розміри і закриваємо ескіз. Для побудови ескізу можна використовувати не дотичну, а фронтальну площину, тоді проріз вирізається у двох напрямках. На панелі Побудова деталі обираємо кнопку «*Вирізати витискуванням*» , на екрані з'явиться стрічка параметрів об'єктів, в якій встановлюємо модифікацію – *Через усе*, потім натискаємо закладку *вирізання* і у відкритому діалоговому вікні обираємо модифікацію – *віднімання елемента* і вводимо кнопку <Створити>.

Як результат, одержуємо прямокутний проріз (рис. 8).

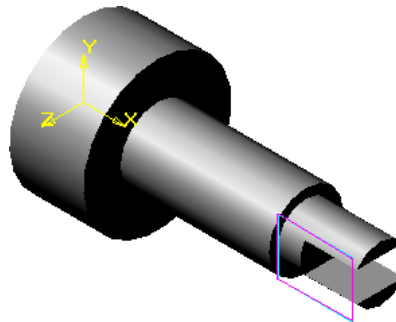


Рис. 8.

Подібний проріз можна побудувати іншим способом: додаванням частин циліндричної поверхні, що формуються витискуванням двох секторів кіл. Отже, в тривимірному моделюванні є значні можливості для здійснення різних конструкторських ідей.

На п'ятому етапі виконаємо отвори циліндричної форми. Для цього аналогічно попередній операції створимо ще одну допоміжну площину, дотичну до тієї ж грані. Тепер ця площина є паралельною **Площині ZX** (рис. 9).

Створюємо новий ескіз на допоміжній горизонтальній площині, зображаємо коло і встановлюємо за допомогою розмірів його положення і діаметр, виконуємо операцію витискування (рис. 10).

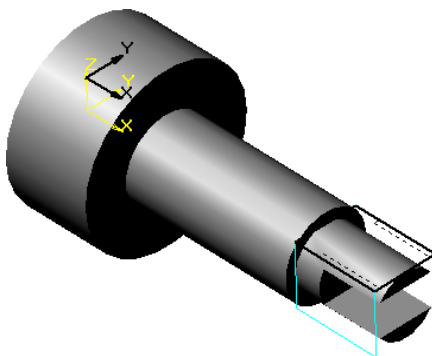


Рис. 9.

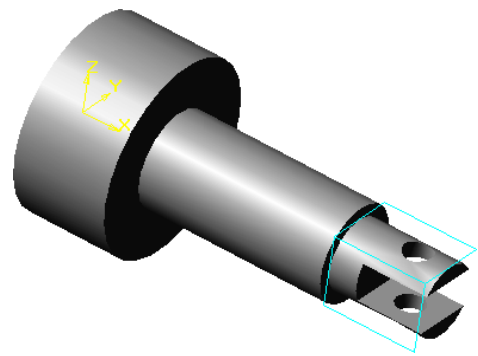



Рис.10.

На шостому (заключному) етапі формуємо фаски. Для цього обираємо ребро, у даному випадку – це коло, натискаємо на панелі Побудова деталі кнопку <Фаска> , в стрічці параметрів

об'єктів встановлюємо необхідні параметри, після чого за допомогою миші обираємо кнопку «Створити». Вказуємо друге ребро і повторюємо операцію формування фаски. Результатом таких дій є одержання варіанту комп'ютерної моделі вала (рис. 11). Усі операції та їх послідовність можна побачити у вікні «Дерево побудов».



Після створення моделі необхідно надати їй реалістичного вигляду, використовуючи оптичні властивості матеріалу, з якого може бути виготовлена деталь. Окрім цього, відповідно до обраного матеріалу можна потім виконати розрахунки на міцність.

Для встановлення необхідних властивостей в меню «Сервіс» оберемо команду Параметри, при цьому відкриється діалогове вікно. У відповідному текстовому полі можна увести позначення моделі та її назву. У вікні Матеріали відкриємо розділ Сталі та оберемо із списку Сталь 40 ГОСТ 1050-88. Якщо натиснути кнопку «Колір», то відкриється друга сторінка діалогового вікна, де можна обрати колір моделі та її оптичні властивості.

У верхній частині сторінки знаходиться вікно попереднього перегляду, де зображена сфера, і всі внесені коригування автоматично будуть відображатися у цьому вікні, що дозволить візуально оцінити встановлені користувачем властивості деталі.

Якщо відкрити сторінку «Точність відрисовки», то можна збільшити або зменшити точність апроксимації криволінійних ребер відрізками і криволінійних граней трикутниками. Для зміни точності переміщують стрілку по спеціальній шкалі. Якщо встановити стрілку у крайнє праве положення – *Грубо*, то відображення буде недостатньо реалістичним, але комп'ютер обробить дані швидко. Якщо встановити стрілку у крайнє ліве положення – *Точно*, то відображення буде більш гладким і реалістичним, але системі знадобиться більше часу на обробку даних.

Іноді в рекламних або інших цілях необхідно створити модель з комбінованим розфарбуванням або змінити розфарбування певних граней. Варто виділити грань і натиснути на праву клавішу миші. На екрані з'явиться контекстне меню, в якому обираємо команду Властивості грані. У стрічці параметрів об'єктів необхідно відключити прапорець *Використовувати колір деталі* і натиснути кнопку <Колір>, після чого обрати розфарбування вказаної грані з палітри запропонованих системою кольорів.

Якщо планується виконання розрахунків на міцність, то КОМПАС-3D дозволяє в автоматичному режимі одержати всі необхідні дані. Для цього на панелі Вимірювання варто натиснути кнопку <МЦХ моделі> , після чого з'явиться діалогове вікно «Інформація». Відповідно до визначеної точності розрахунку необхідно встановити кількість значущих цифр та одиниці вимірювання в стрічці параметрів об'єктів. Додатково можна включити прапорець *Відрисувати центр ваги*. Результати розрахунків відобразяться у діалоговому вікні. Якщо у момент роботи з діалоговим вікном натиснути кнопку , то положення центру ваги буде зображуватись у вигляді спеціального значка і буде добре видно при різних поворотах моделі (рис. 12).

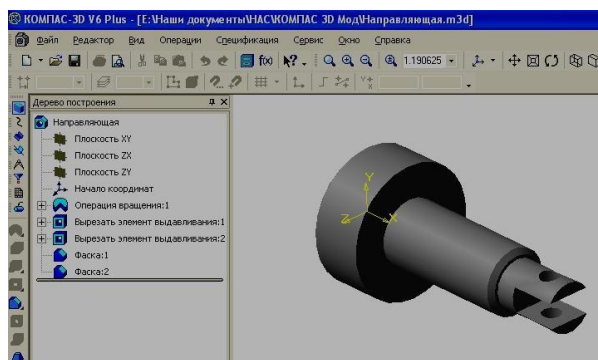


Рис. 11.

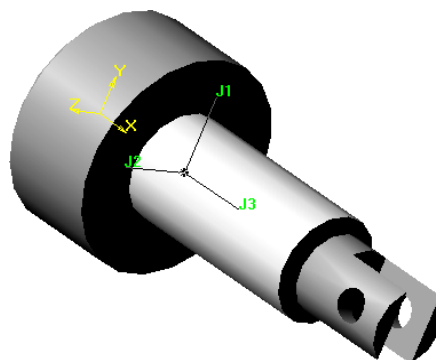


Рис. 12.

Висновки. В процесі графічної підготовки комп'ютерні програми виконують низку інтегральних функцій: керуючу - програми виконують певні традиційні функції вчителя, наприклад, управління в класі. Вони містять команди не лише щодо роботи на комп'ютері, але й дають різні вказівки учням щодо алгоритму їхніх дій та їхньої перевірки тощо; навчальну - програми спрямовують навчання, виходячи з наявних в учнів знань й індивідуальних здібностей. Дані програми припускають засвоєння нової інформації; діагностичну - тестові програми, призначені для діагностування, оцінювання або перевірки знань, здібностей, умінь; тренувальну - програми, розраховані на повторення або закріплення пройденого і не містять нового навчального матеріалу; вимірювальну і контролюючу - програми, що дозволяють отримати й записувати інформацію, управляти діями тих, хто навчається (учнів, студентів).

Важливим аспектом комп'ютерного моделювання є застосування імітаційних програм, що представляють той або інший аспект реальності за допомогою обмеженого числа параметрів для вивчення його основних структурних або функціональних характеристик. Моделюючі програми вільної композиції надають в розпорядження учня основні елементи й типи функцій для моделювання певної реальності.

Програми типу «мікросвіт», схожі імітаційно-моделюючі, проте не відображають реальність; в ідеалі - уявне навчальне середовище, що створюється за участю вчителя.

Інструментальні програмні засоби забезпечують виконання конкретних операцій, наприклад, обробку тексту, складання таблиць, редагування графічної інформації.

Список використаних джерел:

1. 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.

2. Глуханюк В.М., Шимкова І.В., Гаркушевський В.С., Цвілик С.Д. Застосування системи управління навчанням COLLABORATOR у створенні електронного освітнього середовища з підготовки педагогів середньої та професійної освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми* : збірник наукових праць. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», 2021. Вип. 62. С. 5-18.

3. Гуревич Р.С., Гаркушевський В.С., Цвілик С.Д. Алгоритмізація пізнавальної діяльності студентів під час навчання нарисної геометрії і креслення у ВНЗ. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2017. Вип.95. 243 с.

4. Михайленко В.С., Найдис В.М., Підкоритов А.М., Скидан І.А. Інженерна та комп'ютерна графіка: підручник для ВНЗ. К.: Вища школа, 2001. 346 с.

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