

УДК 515.2:536.3:664.8

Бакалова В.М., к. т. н.

Лебедева О.О.

Печонка М.

Національний технічний університет України “КПІ”. Україна

ПОБУДОВА 3D-МОДЕЛІ ТА ВИКОНАННЯ ЇЇ КРЕСЛИНИКА НА ПРИКЛАДІ ВИВЧАННЯ ТЕМИ «ПОДВІЙНЕ ПРОНИКНЕННЯ»

Анотація – у роботі розглянуто основні етапи створення зображень за тривимірною моделлю в системі AutoCAD.

Ключові слова – моделювання, інформаційні технології, твердотільна модель, геометрична модель.

Постановка проблеми. Застосування способів моделювання і конструювання, дослідження геометричних образів, використання програмних засобів дозволяє розв’язувати поставлені задачі з курсу “Інженерна та комп’ютерна графіка”. Дисципліна “Інженерна та комп’ютерна графіка” є одна із базових у підготовці фахівців технічного профілю. Тому, особливе значення набувають заходи впровадження нових методів у навчальний процес.

Основна частина. При навчанні набуття знань з курсу «Інженерна та комп’ютерна графіка» сприяє розумінню і швидкому засвоєнню методів роботи у графічних системах, а також успішно оволодіти методикою тривимірного моделювання. Багато років одним з найбільш потужних і широко поширених інструментів проектування є система AutoCAD. У кожній новій версії можливості програми стають все ширше, елементи управління модернізуються, з’являються нові. Моделювання тривимірних об’єктів має певні переваги. По-перше, за допомогою програмного, технічного, методичного забезпечення проводити дослідження моделей. По-друге, за тривимірною моделлю створювати кресленики, уникаючи при цьому помилок. Твердотільні об’єкти мають складну форму, а тому побудова їх починається з формування твердотільних примітивів шляхом застосування теоретико-множинних операцій (об’єднання, віднімання, перетину та ін.). Для цього потрібні знання в області геометрії, стереометрії, математики, фізики, розуміння об’єму і форми, а також

володіння основами архітектури, фотографії, дизайну і ін.

При моделюванні від задуму ідеалізованого об'єкту до отримання кінцевого продукту було запропоновано алгоритм створення моделей в такій послідовності дій (див. рис. 1, 2, 3,4):

- аналіз завдання;
- дослідження об'єктів;
- уявне розчленовування моделі на прості складові геометричні тіла;
- моделювання (побудова об'єктів);
- текстурирування (використання матеріалів);
- візуалізація(створення кінцевого зображення);
- редагування і підготовка до друку(отримання кінцевого продукту).

Відзначимо, що на всіх технічних факультетах дисципліна “Інженерна та комп'ютерна графіка” є базовою і викладається в основному на першому курсі, тільки на деяких факультетах на перших двох курсах. Враховуючи кредитно-модульну систему робочих навчальних планів зменшено число кредитів на цю дисципліну і зведено її викладання на деяких факультетах до одного семестру. А тому зменшення аудиторних годин є одна з причин низької якості засвоєння знань студентами.

На наш погляд оптимальним об'єм курсу “Інженерна та комп'ютерна графіка” є 36 годин лекцій, 18(36) годин практичних та 18(36) годин лабораторних занять. Це залежить від робочої та навчальної програми кожного факультету. Тому на факультетах, де вивчаються теми «Складальне креслення», «Деталювання», «Моделювання тривимірних об'єктів» необхідне збільшення практичних і лабораторних годин. Курс повинен будуватись на основі програмованого навчання з обов'язковим контролем знань студентів шляхом проведення контрольних робіт. Переважно особливу роль має проведення модульних контрольних робіт.

Розглянемо основні етапи побудови 3D-моделі та виконання креслеників геометричних форм, з яких складається кресленик геометричної моделі на прикладі вивчення теми «Подвійне проникнення» (див. рис. 1).

Перший етап виконання запропонованої задачі – аналіз форми геометричних елементів, що утворюють зовнішню і внутрішню поверхні моделі.

Другий етап розв'язання задачі - побудова окремих геометричних форм за допомогою команд **AutoCAD** у чотирьох екранному режимі (команда **vports**) з встановленням у видових екранах відповідних напрямів погляду на модель. Кожний геометричний елемент створюється окремо з урахуванням розмірів, форми і положення.

В результаті попередніх дій отримано зображення геометричної моделі. Для досягнення кінцевого результату необхідно виконати операцію віднімання тіл, що задають внутрішню форму, від тіла, що задає зовнішню форму моделі. Для рішення цієї задачі використовується команда **Subtract (Modify-Solid edition)**. На цьому просторі розв'язання задачі завершено (див. рис. 2).

Рис. 1. Завдання геометричної моделі

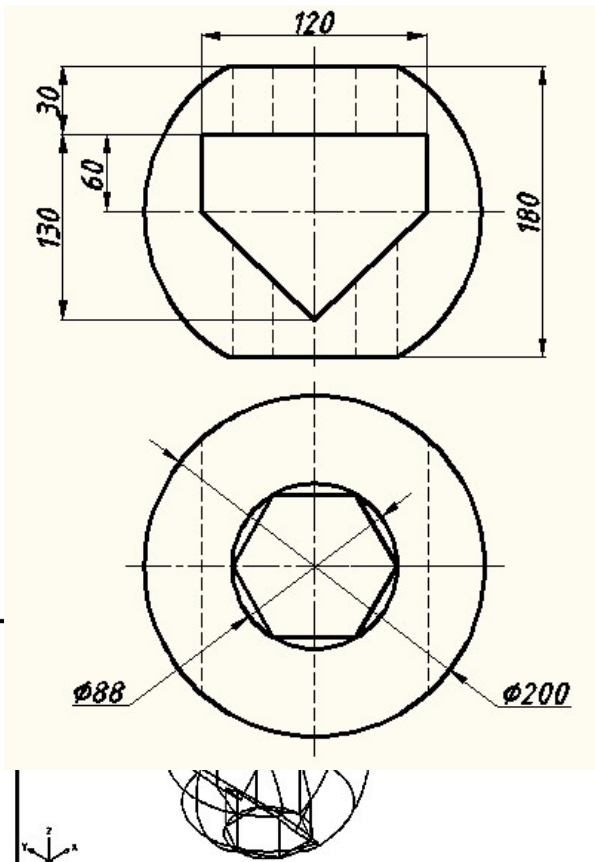
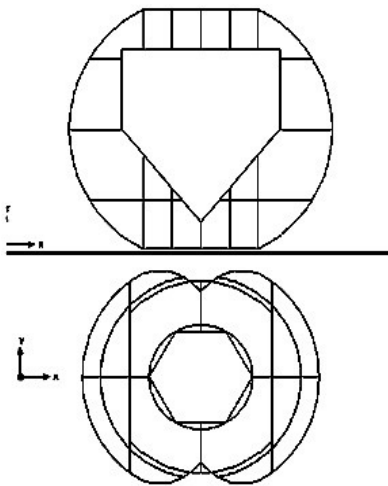


Рис. 2. Зображення геометричної моделі

Останній етап розв'язання поставленої задачі - отримання компоновки кресленника тіла складної форми за наявною тривимірною моделлю. Для цього використовується команда **Solveview** з попереднім створенням чистого нового аркуша і активним видовим екраном, що

відповідає головному виду кресленика. Проекції видів і розрізів з штрихуванням фігури перерізу у площині аркуша виконується командою **Soldraw** (у головному меню підменю **Draw – Modeling(Solids) – Setup**).

В результаті отримуються плоскі зображення - вигляди і розрізи з штрихуванням, що за замовчанням використовується в **AutoCAD**.

Для аналізу видимості ліній зовнішнього і внутрішнього контуру деталі у відповідних екранах використовується команда **Solprof**. Після вимкнення шарів з невидимими на екранах лініями та шару з межами видових екранів (**VPORTS**) на компоновці викреслюються осі симетрії та проставляються розміри. Вона набуває вигляд, що показаний на рис. 4.

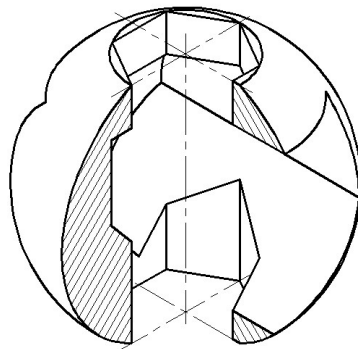


Рис. 3. Твердотільна модель

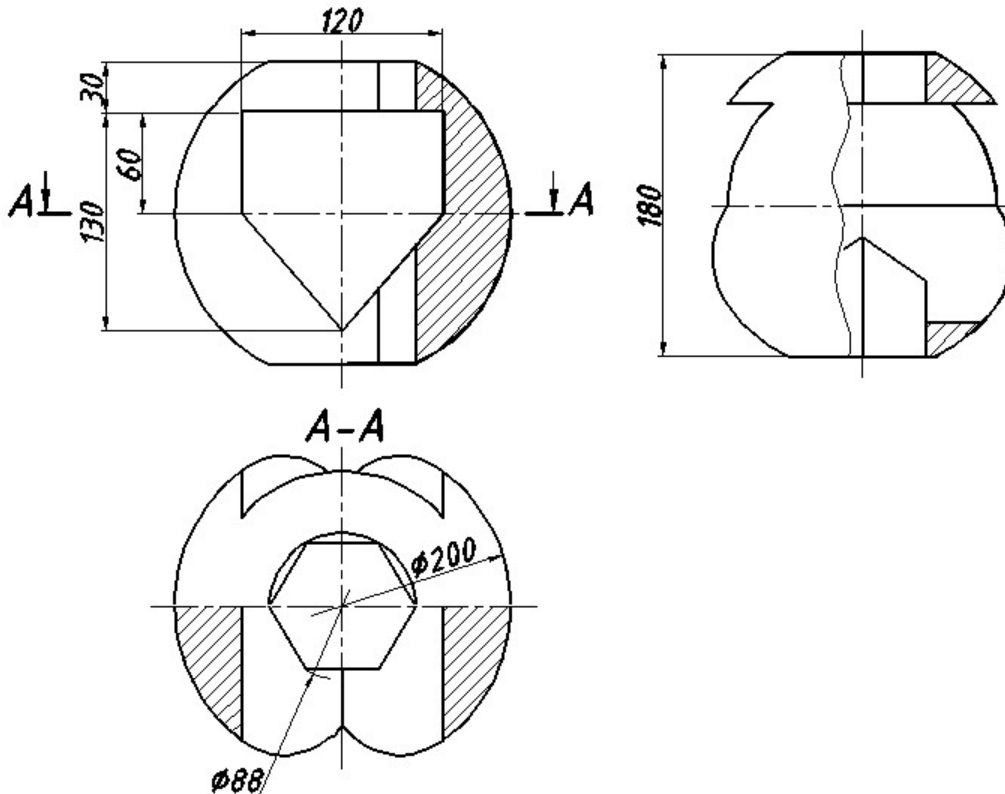


Рис. 4. Проекції геометричної моделі

Висновки. Запропоновано основні етапи викладання теми «Виконання креслеників за тривимірною моделлю в системі AutoCAD»

Бібліографічний список

1. Ванін В.В., Перевертун В.В., Надкернична Т.О. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD: Навч. посібник . –К.: Каравела, 2006.- 336с.
2. Погорелов Виктор. AutoCAD 2007. Трехмерное моделирование. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007.- 432 с.
3. Орлов А. AutoCAD 2009. –СПб.: Питер, 2008.- 378 с.