

УДК 371.315.7

Г.В. Пасов, канд. техн. наук**Є.В. Загуменник**, студент

Чернігівський державний технологічний університет, м. Чернігів, Україна

Анімаційне моделювання лабораторії промислових роботів

Розглянуто анімаційне моделювання лабораторії промислових роботів. Описано основні роботи, які знаходяться в лабораторії та перспективи інтерактивного керування ними в подальшому.

Вступ. Освіта є основою будь-якого суспільства. В наш час під час вивчення різноманітних дисциплін використовується багато джерел різноманітної інформації: підручники, посібники, журнали, збірники, Інтернет. У сучасних умовах широкі можливості відкриває використання електронно-обчислювальних машин (ЕОМ) у навчальному процесі [5; 2; 6; 7; 1; 9], особливо персональних комп'ютерів (ПК) і високоінтелектуальних програмних продуктів. Проаналізуємо цю проблему, спираючись на останні досягнення в технологіях навчання [5].

Аналіз досліджень і публікацій. Використання ЕОМ у навчальному процесі дозволяє інтенсифікувати об'єм навчальної інформації, яка надходить студентам через зорове сприйняття. Науково доведено, що візуальний інтерфейс для людини є найбільш інформативний, через нього отримується приблизно 90 % усієї інформації. При цьому вона надходить у багатопотоковому і багатовимірному режимі, на відміну від інших чутливих органів (слуховий, тактильний, нюховий інтерфейси). Особливо це важливо під час вивчення конструкцій складних технічних об'єктів, зокрема верстатів, роботів, інших машин. За допомогою інженерно-комп'ютерної графіки 3D моделювання та анімації можливо не тільки уявити форму, структуру, розміри і конструкцію об'єктів, але й ознайомитись з їх роботою в процесі імітаційного функціонування, зокрема і таких об'єктів, які не існують у лабораторіях вищих навчальних закладів або на тих підприємствах, де проводиться практика студентів.

Традиційно під час засвоєння будь-якої навчальної дисципліни студент повинен вивчати її на лекціях, лабораторних та практичних заняттях. Але при цьому, як методичний наочний матеріал, використовуються, як правило, ілюстрації зовнішнього вигляду, будови та конструкції різноманітних механізмів у вигляді двовимірних статичних схем елементів. Наприклад, використовуючи матеріали, описані в роботах [1; 9; 10; 8], студенти вивчають призначення, будову, кінематику промислових роботів та робототехнічних комплексів (РТК), а також різноманітні їх вузли та принцип роботи. Але представлені ілюстрації механізмів та комплексів не передають повною мірою можливості їх роботи. Саме використання ЕОМ та відповідних програмних продуктів і дозволяє вдосконалити навчальний процес (та освіту загалом), надаючи йому інтенсивності та інтерактивного змісту.

У роботі [1] наведено можливість використання розроблених програмних продуктів VERSTAT та START під час вивчення фрезерних та свердильних верстатів. Але тут знову ж таки матеріали представлені тільки в двовимірному (2D) просторі.

Уже в роботі [6] наведена 3D-модель промислового робота M20П, але вона жорстка, тобто цією моделлю неможливо інтерактивно керувати, задавати параметри і відслідковувати їх виконання. Цю проблему було вирішено в роботі [7] на прикладі промислового робота M10П.

У роботі [2] наведена 3D-модель гнучкої виробничої системи механічного цеху. Запропонована анімаційна модель дозволяє вивчати складові механічного цеху та імітувати його роботу.

У цій статті приділяється увага використанню об'ємних 3D-моделей з елементами анімації.

Мета статті. Основною метою статті є опис програмного навчального продукту “Анімація лабораторії промислових роботів”. Продукт виконано засобами анімаційного моделювання лабораторії промислових роботів і демонструє певною мірою його роботу, що дозволяє самостійно з ним працювати в інтерактивному режимі на ПК.

Виклад основного матеріалу. У Чернігівському державному технологічному університеті (ЧДТУ) на кафедрі “Інтегрованих технологій машинобудування і автомобілів” для вивчення навчальних дисциплін “Промислові роботи”, “Металообробне обладнання”, “Автоматичні оброблюючі системи”, “Обладнання та транспорт механоскладальних цехів”, “Підйомно-транспортне обладнання і роботи” розроблено навчальний продукт: “Анімація лабораторії промислових роботів”. Анімація розроблена для лабораторії “Промислові роботи” з реальними роботами: МП-11, М10П, М20П, РМ-01.

Під час розробки анімації гнучкої виробничої системи механічного цеху були використані сучасні програмні продукти: “3Ds Max” та “КОМПАС-3D” [4; 3].

Загальна панорама лабораторії (аудиторія № 205) – “Промислові роботи” представлена на рис. 1.



Рис. 1. Панорама лабораторії – “Промислові роботи”

У лабораторії встановлені такі промислові роботи та робото-технологічні комплекси: МП-11, “Ритм-01”, М10П (рис. 2-4), М20П (рис. 5, 6), РМ-01 (рис. 7-9). Всі вони представлені в цій науковій публікації. Загальний вид 3D-моделі лабораторії промислових роботів показаний на рис. 10.



Рис. 2. Промисловий робот M10P та тактовий стіл

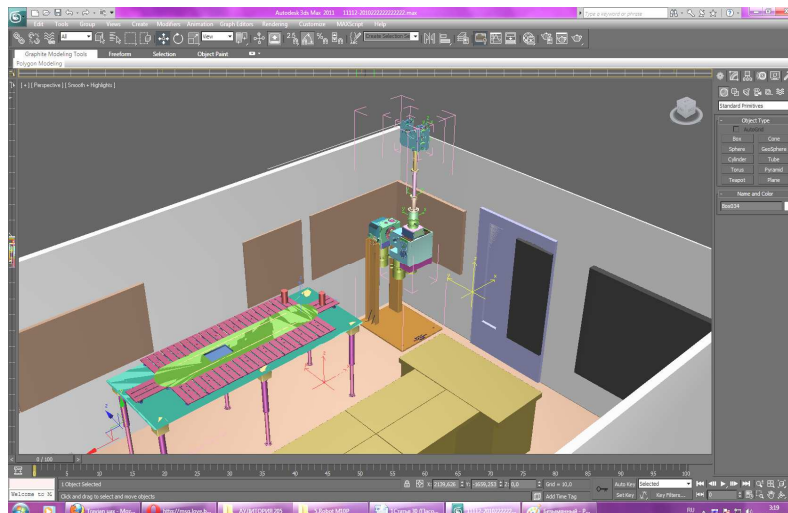


Рис. 3. Промисловий робот M10P та тактовий стіл(в 3Dmax)

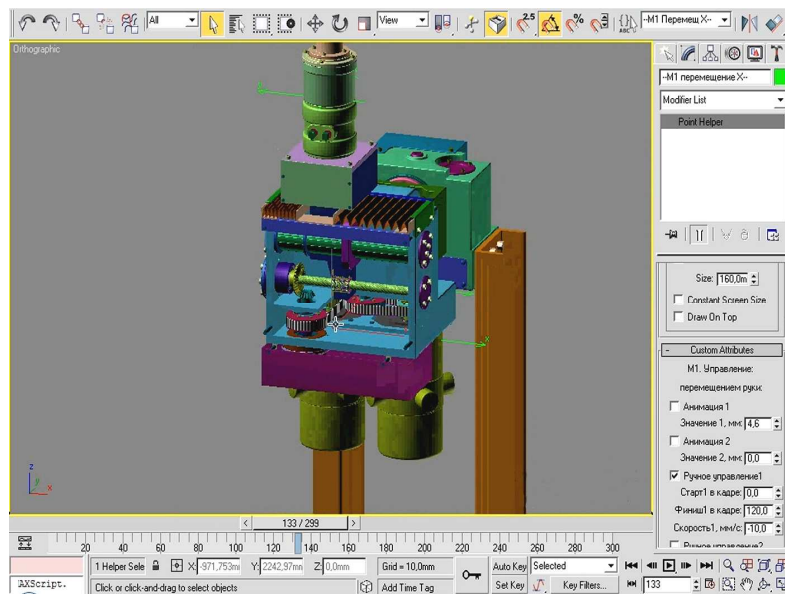


Рис. 4. Промисловий робот M10P(в 3Dmax)



Рис. 5. Промисловий робот M20П

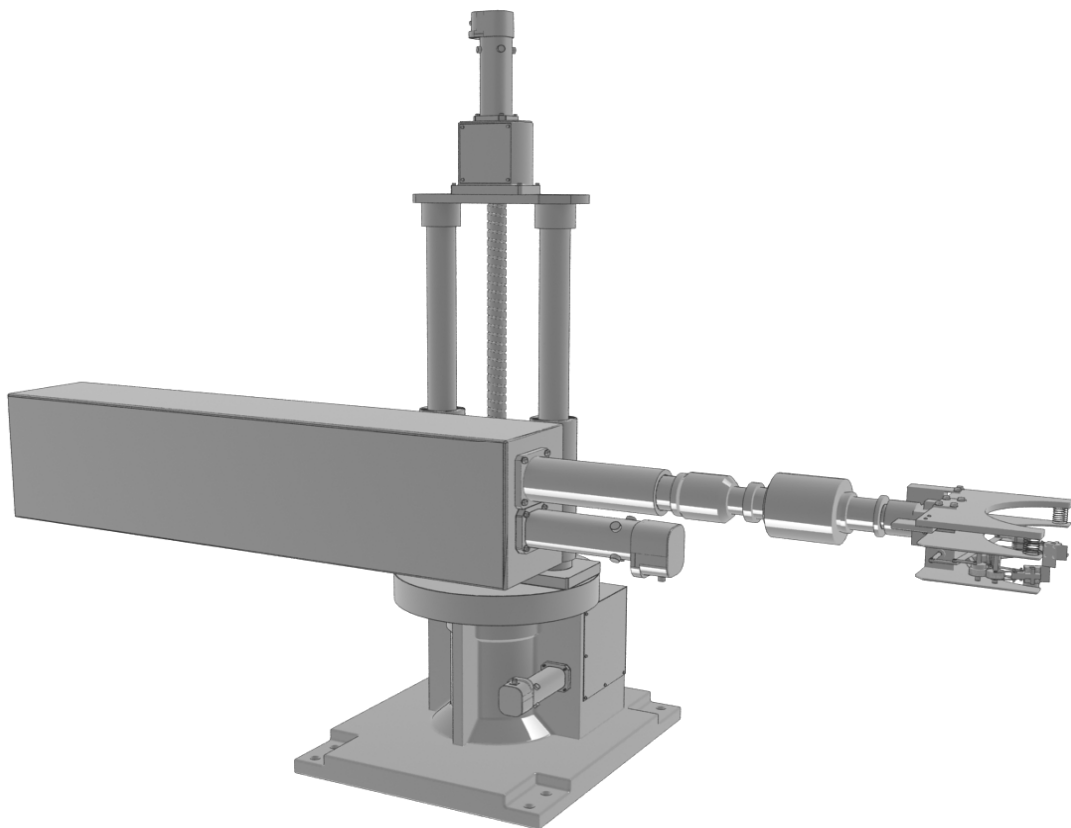


Рис. 6. Промисловий робот M20П (в 3Dmax)



Рис. 7. Промисловий робот PM-01

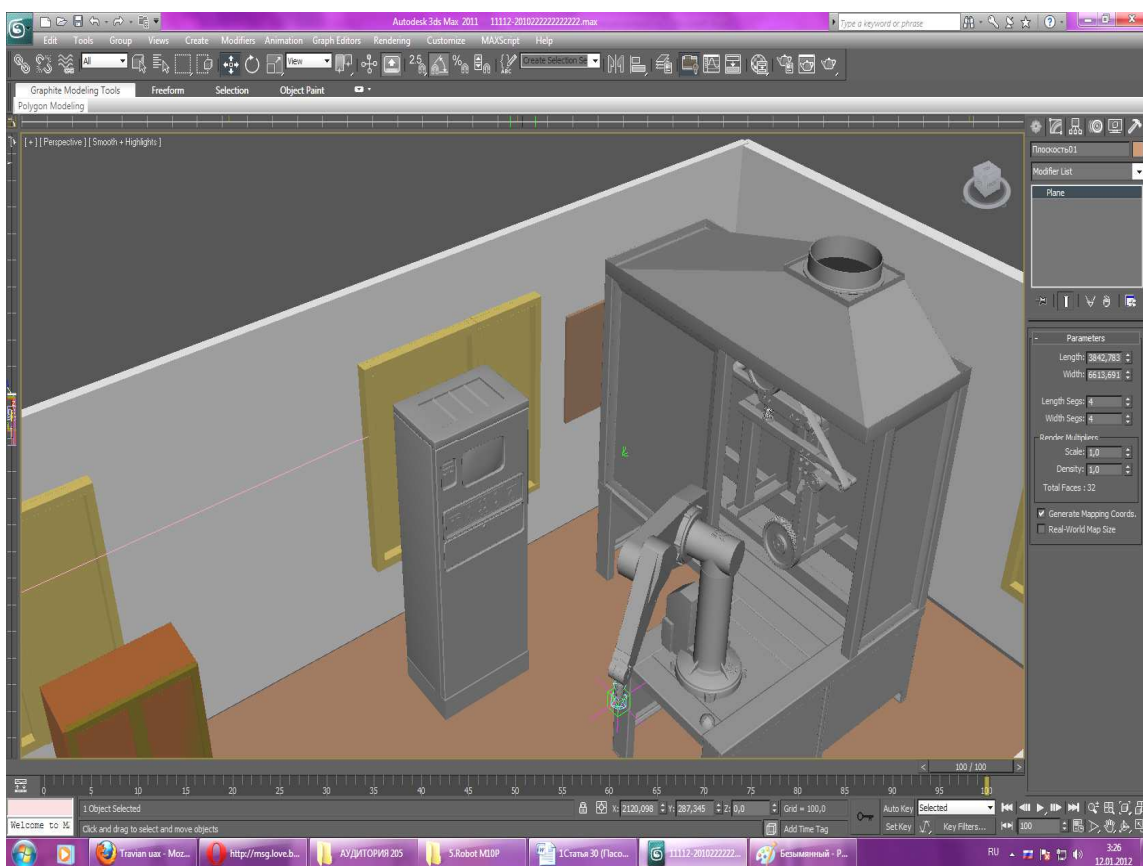


Рис. 8. Промисловий робот PM-01 (в 3Dmax)

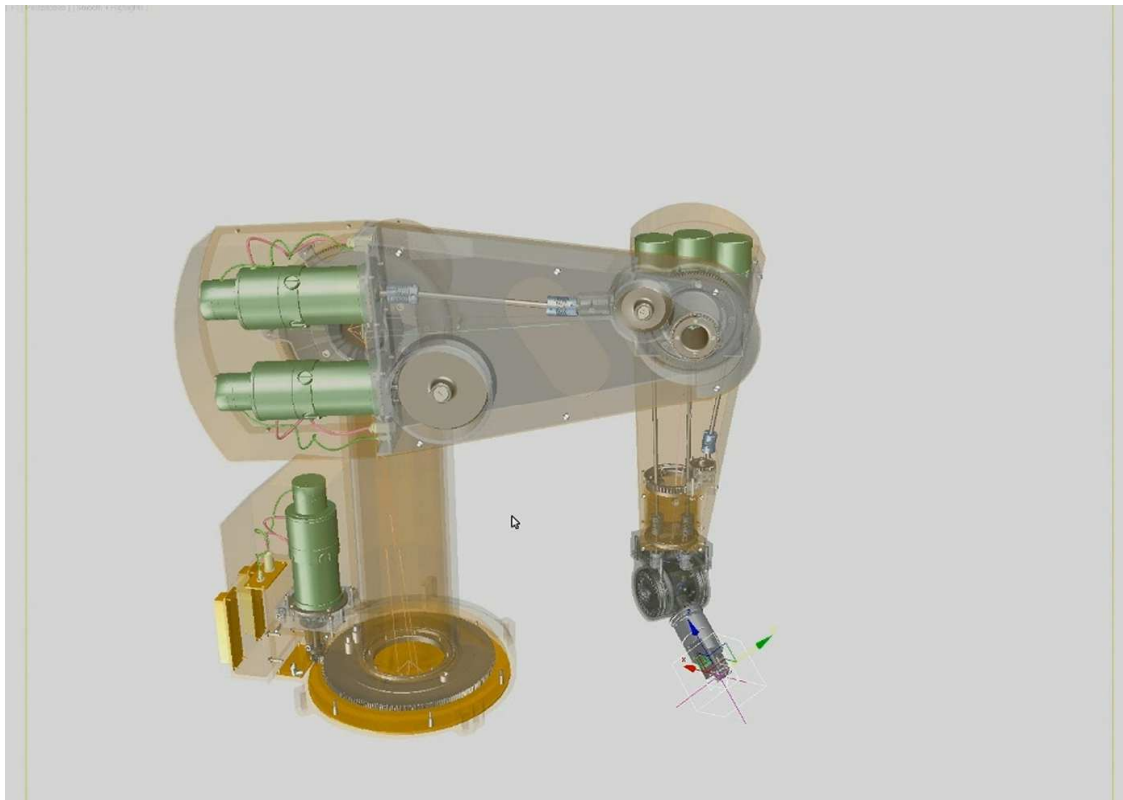


Рис. 9. Промисловий робот PM-01 (в 3Dmax)

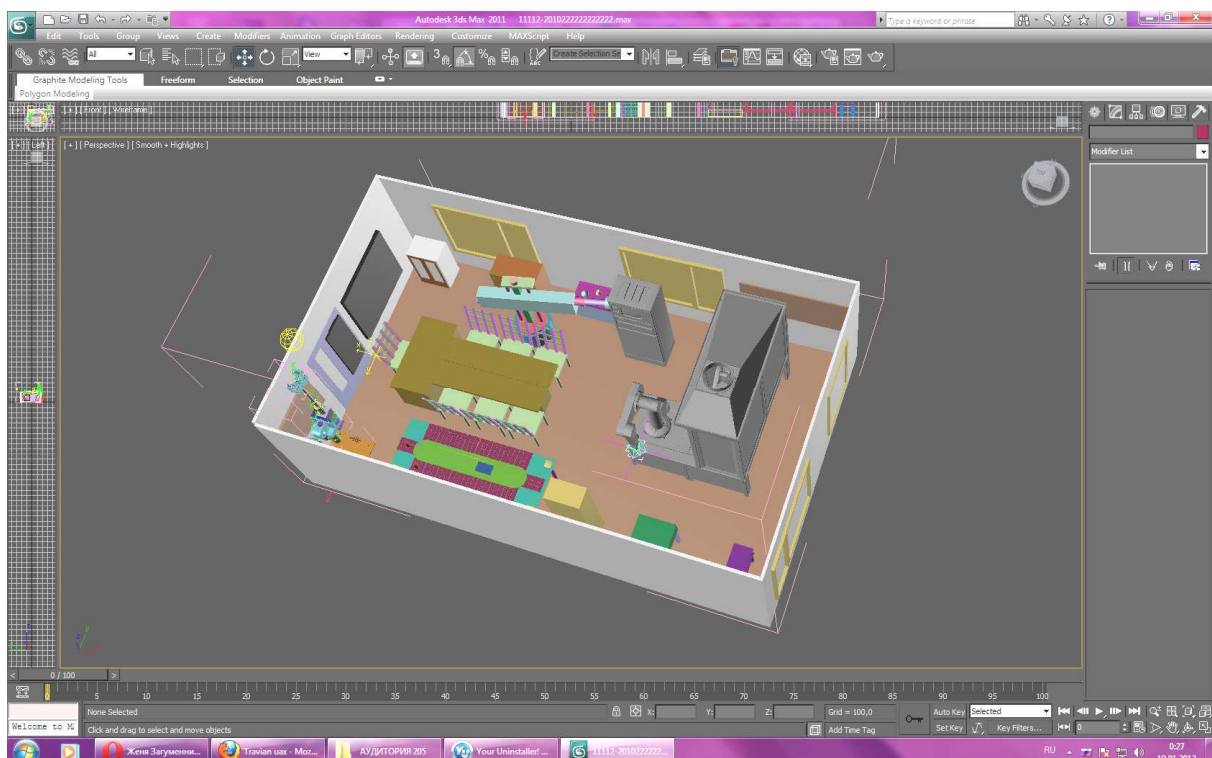


Рис. 10. 3D модель лабораторії промислових роботів

Розроблена анімаційна модель дозволяє наочно продемонструвати роботу всіх наведених роботів. При необхідності можливе вивчення, як будови окремих промислових роботів (складові частини, вузли), так і роботи їх в цілому та як складові робототехнологічних комплексів. Продукт “Анімація лабораторія промислових роботів” роз-

роблений для чергового кроку в забезпеченні навчання за допомогою сучасних програмних продуктів. У подальшому його можна розширювати, корегувати та вдосконалювати (наприклад, інтерактивне керування процесами анімації того чи іншого вузла, процесу обробки або під час віртуального налагоджування промислових роботів, відпрацьовувати програми керування і тим самим вказувати оператору на можливі недоліки в керуючій програмі). Також продукт дозволяє змінювати розташування роботів в лабораторії, доповнювати її новими роботами та елементами (тактові столи, накопичувачі та інше).

Висновки. Розроблений програмний проект може ефективно використовуватись під час вивчення таких дисциплін, як: “Промислові роботи”, “Металообробне обладнання”, “Автоматичні оброблюючі системи”, “Проектування механічних цехів”, “Обладнання та транспорт механоскладальних цехів”, “Підйомно-транспортне обладнання і роботи”, “Проектування та оснащення гаражного господарства”. На основі цих розробок можливо створювати аналогічні програмні анімаційні продукти й для інших дисциплін: “Теорія різання” – рух інструменту й утворювання стружки, “Гідравліка” – робота гідравлічних систем верстатів та ряд інших дисциплін.

Список використаних джерел

1. Використання ЄОМ в навчальному процесі / Г. В. Пасов, К. В. Дьяконов, Р. С. Кит [та ін.] // Вісн. Черніг. держ. технол. ун-ту. – 2007. – № 30. – С. 45-54.
2. Кириєнко С. Ю. Анімаційне моделювання гнучкої виробничої системи / С. Ю. Кириєнко, А. В. Полуян, Г. В. Пасов, В. М. Чуприна // Вісн. Черніг. держ. технол. ун-ту. – 2010. – № 45. – С. 78-86.
3. Кудрявцев Е. М. КОМПАС-3D V10. Максимально полное руководство: в 3-х томах / Е. М. Кудрявцев. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 1184 с.
4. Маров М. Н. Энциклопедия 3ds max 8 (+CD) / М. Н. Маров. – СПб.: Питер, 2006. – 1392 с.
5. Нові технології навчання: наук.-метод. зб. / кол. авт. – К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2010. – Вип. 48. – 203 с.
6. Пасов Г. В. Анімаційне моделювання роботи окремих вузлів промислового робота / Г. В. Пасов, О. В. Ратозей, С. В. Лоскутов // Вісн. Черніг. держ. технол. ун-ту. – 2008. – № 36. – С. 82-87.
7. Пасов Г. В. Керування анімаційною 3D-моделлю промислового робота M10P / Г. В. Пасов, В. М. Чуприна, С. Ю. Кириєнко // Вісн. Черніг. держ. технол. ун-ту. – 2009. – № 40. – С. 156-164.
8. Промислові роботи. Альбом до методичних вказівок з виконання лабораторних робіт з дисциплін: “Підйомно-транспортне обладнання та роботи”, “Промислові роботи”, “Обладнання та транспорт механоскладальних цехів” для студентів напрямів підготовки: 6.070106 “Автомобільний транспорт” та 6.050502 “Інженерна механіка” / укл.: Г. В. Пасов. – Чернігів: ЧДТУ, 2011. – 54 с.
9. Промислові роботи. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисциплін: “Підйомно-транспортне обладнання та роботи”, “Промислові роботи”, “Обладнання та транспорт механоскладальних цехів” для студентів напрямів підготовки: 6.070106 “Автомобільний транспорт” та 6.050502 “Інженерна механіка”. Частина 1 / укл.: Г. В. Пасов. – Чернігів: ЧДТУ, 2011. – 58 с.
10. Промислові роботи. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисциплін: “Підйомно-транспортне обладнання та роботи”, “Промислові роботи”, “Обладнання та транспорт механоскладальних цехів” для студентів напрямів підготовки: 6.070106 “Автомобільний транспорт” та 6.050502 “Інженерна механіка”. Частина 2 / укл.: Г. В. Пасов. – Чернігів: ЧДТУ, 2011. – 100 с.