



THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 13th
International Scientific
and Practical Conference

**SCIENTIFIC RESEARCH
IN XXI CENTURY**

Ottawa, Canada
6-8.12.2022

Scientific Collection
INTERCONF

No 135
December, 2022



Scientific Collection «InterConf»

№ 135

December, 2022

THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 13th International
Scientific and Practical Conference

**SCIENTIFIC RESEARCH
IN XXI CENTURY**

OTTAWA, CANADA

December 6–8, 2022






OTTAWA
2022




No
135

Proceedings of the 13th International
Scientific and Practical Conference
«Scientific Research in XXI Century»
(December 6-8, 2022).
Ottawa, Canada

	Ребрій А.М.	СУЧАСНІ ЗАСОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ	371
	Рибенко І.О.	І ВІЗУАЛІЗАЦІЇ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ	
	Вородай Д.С.	ІНЖЕНЕРНИХ ТА АРХІТЕКТУРНИХ	
	Вородай А.С.	СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	
	Шаповалова С.І.	МОДЕЛІ ПЕРЕВЕДЕННЯ НАПРЯМУ ПОГЛЯДУ	377
	Кобряк Д.Р.	ЛЮДИНИ У КОМП'ЮТЕРНІ КОМАНДИ	
	Шульга А.В.	МОДЕЛЮВАННЯ ЗАМКНУТИХ ТОВАРНО-ГРОШОВИХ	379
	Штовба С.Д.	ПОТОКІВ	

ARCHITECTURE, CONSTRUCTION AND DESIGN

	Везбабічева О.І.	НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ	384
	Дойнов О.О.	МОСТІВ	

INFORMATION AND WEB TECHNOLOGIES

Сучасні засоби комп'ютерної графіки і візуалізації у підготовці фахівців інженерних та архітектурних спеціальностей

Рибрій Алла Миколаївна¹, Рибенко Ірина Олександрівна²,
Бородай Дмитро Сергійович³, Бородай Артем Сергійович⁴

¹ старший викладач кафедри проектування технічних систем;
Сумський національний аграрний університет; Україна

² старший викладач кафедри проектування технічних систем;
Сумський національний аграрний університет; Україна

³ кандидат архітектури, доцент кафедри архітектури та інженерних виконуваних;
Сумський національний аграрний університет; Україна

⁴ кандидат архітектури, доцент кафедри архітектури та інженерних виконуваних;
Сумський національний аграрний університет; Україна

Анонція. Сьогодні, сучасний інженер повинен досконало володіти засобами виконання креслень, зміти моделювати і конструювати об'єкти, вільно орієнтуватися в різноманітних графічних пакетах прикладних програм. З розвитком методів та засобів реалізації тривимірного комп'ютерного моделювання в інженерній практиці та виробничій діяльності очевиднішою стає необхідність переорієнтації навчальних закладів на нові інформаційні технології підготовки фахівців, інноваційні технології навчання.

Ключові слова: 3D-моделювання, 2D- та 3D-технології, графічні редактори.

Одними з базових дисциплін інженерної освіти є нарисна геометрія, інженерна графіка, основи комп'ютерного проектування. Це основні дисципліни для студентів, які обрали технічні спеціальності. Основною метою вивчення цих дисциплін у вищих навчальних закладах є розвиток просторової уяви й конструктивно-геометричного мислення, здатність до аналізу й синтезу просторових форм на основі графічних моделей, реалізованих у вигляді креслень технічних, архітектурних та інших моделей [1].

Процес моделювання передбачає поєднання різних наборів точок з геометричними фігурами та лініями з метою отримання

INFORMATION AND WEB TECHNOLOGIES

моделей.

Моделювання таких об'єктів вивчаються студентами на курсі комп'ютерної та інженерної графіки. Для сучасного володіння технологіями моделювання вивчення предмета дає розуміння утворення простих тіл: циліндрів, конусів, торів, призми та піраміди, а також поверхонь, таких як гіперболоїди, параболоїди, еліпсоїди, циліндроїди, косі площини. Дуже часто заданий об'єкт проектування є комплексом різноманітних поверхонь. Прикладами можуть бути корпусні деталі, наприклад, кузов автомобіля. Таким чином, сутність 3D-технології полягає в тому, що конструктор одразу бачить реалістичну, наочну, точну віртуальну модель деталі, вузла або будівлі, збираючи її з об'ємних прмитивів, не вдаючись до побудови креслення.

Усі об'єкти навколо нас мають тривимірний вимір. Проте, знаючи прийоми ортогонального проектування і метод проєкційного зв'язку будь-якої тривимірний об'єкт можна отримати у двовимірному вимірі, тобто отримати плоске креслення об'єкта в максимальній і достатній кількості зображень.

В сучасній інженерній індустрії при створенні деталей та виробів застосовують креслення, що містять не лише плоскі зображення, а й наочні, об'ємні. До таких зображень на кресленнях належать аксонометричні проєкції. В аксонометричній проєкції зображується об'єкт належить до умовної прямокутної (ортогональної) просторової системи координат, осі якої паралельні основним розмірам зображуваного об'єкта.

Наочні зображення потрібні для створення 3D-моделей деталей. Тому в курсі графічних дисциплін студенти вивчають ази 3D-моделювання, іншими словами, основи комп'ютерної графіки. Знання, отримані студентами та набуті ними практичні навички з використанням пакетів Solid Works, AutoCAD, ArchiCAD, дають можливість виконувати графічні роботи з різних навчальних дисциплін. У тому числі ці програмні пакети використовуються в курсових роботах та дипломних проектах.

Отримані знання підвищують кваліфікацію майбутніх спеціалістів для подальшої їхньої професійної діяльності.

Слід зазначити також, що плоскі контури на проєкційному кресленні нерідко є відрізками прямих. Це створює перешкоди в уявному відтворенні форми. Аксонометричні проєкції в такому випадку мають явну перевагу: жоден з вимірів не вироджується в точку, і ми отримуємо об'ємне зображення, яке є найбільш інформативним з погляду форми та розмірів деталі. Безумовно, такі проєкції не є повною заміною проєкційного

INFORMATION AND WEB TECHNOLOGIES

креслення, швидше приходять на допомогу в разі ускладненя наявної візуалізації виробу.

Завдяки розвитку комп'ютерного моделювання за допомогою спеціальних програм ми маємо можливість створювати зображення в перспективі. Серед технологій комп'ютерного проектування виділяються 2D- та 3D-технології.

2D-технологія – це технологія, завдяки якій створюється плоске двовимірне зображення об'єкта за допомогою створення проєкцій – плоских відображень об'єкта (епюр Монжа) та наприклад, AutoCAD відіграє роль електронного кульмана, що автоматизує графічну частину роботи.

Тривимірна комп'ютерна модель геометричного образу, відображена на екрані комп'ютера з використанням перерізів та розрізів, аксонометричних та перспективних проєкцій, кольорів, підсвічування, тіней, фактури матеріалу, ландшафту, анімації та інше.

Ця технологія відрізняється точністю проектування складових елементів, що дозволяє уникнути технічних помилок. Сучасні програми відрізняються високою деталізацією, що дозволяє ретельно прораховувати всі тонкощі побудови моделі. Крім того, ця технологія побудови об'єктів допомагає створювати дуже реалістичні зображення, які важко відрізнити від реально сфотографованого об'єкта.

Що стосується архітектурно-будівельного проектування, тут найчастіше зустрічається лінійна перспектива на вертикальній площині картини. Лінійна перспектива [2] передбачає припущення відображення прямих ліній простору в прямих лініях на картині. Крім того, лінійне скорочення обсягів об'єкта на зображенні в міру того, як віддаляється від об'єкта спостерігач. Апарат лінійної перспективи значно простіше за реальну нелінійну перспективу. Тому він застосовується під час автоматичної побудови перспективи у таких графічних редакторах, як Solid Works, AutoCAD, ArchiCAD та інші.

Для найбільш наочного сприйняття об'єктів зображення перспективи використовують у роботі архітекторів. Вони допомагають зробити креслення більш привабливими та зрозумілими для зорового сприйняття. Цей принцип працює і у фотографії, саме тому фотографія є максимально достовірною у питаннях відображення дійсності.

Слід зазначити якості повітряної перспективи. Дана якість перспективної проєкції, виражена у зменшенні об'єктів в процесі їх віддалення від спостерігача, призводить до створення глибини зображення та допомагає зробити наочне зображення об'ємного тіла на площині картини. Наочність

INFORMATION AND WEB TECHNOLOGIES

перспективи стає більш вираженою у разі, коли з віддаленням від об'єктів яскравість і контрастність теж зменшується. Така перспектива може бути створена за допомогою комп'ютерних технологій штучного туману або затемнення віддалених об'єктів. У тому числі такі можливості є в пакетах Solid Works, ArchiCAD та AutoCAD.

В процесі постійного і безперервного віддалення центру проектування від картинної площини і від об'єктів, що відображаються, проєктувальні промені стають взаємно паралельними. Перспективна проєкція переростає в аксонометричну проєкцію, тобто зберігає на картині паралельності прямих ліній простору, а отже - відсутність ракурсу. Отже, аксонометрія є найлегшою у побудові, проте відрізняється найменшою наочністю на відміну перспективи. Аксонометрія найчастіше застосовується на кресленнях машинобудівних об'єктів.

Найбільш сучасним напрямком є 3D-моделювання. Воно передбачає першорядне створення віртуальної комп'ютерної моделі об'єкта максимально наближеної до реальності. Креслення в такому разі будується на основі 3D-моделі у фінальному етапі проектування і більшою мірою цей процес автоматизовано.

Перспективне зображення показує реальність такою, якою ми її бачимо. Таке зображення є найбільш наочним під час проектування будівель та споруд і саме тому входить до графічної частини проєктної документації. Крім того, порівняно з традиційним варіантом використання 2D-моделі, який представляється трудомістким, 3D-технології створюють найскладніші перспективні зображення в автоматичному режимі.

Вивчення комп'ютерної графіки допомагає використовувати отримані навички роботи у графічних редакторах та подальшому вивченні міждисциплінарних курсів.

Дані технології надають можливість візуалізувати великий перелік проєкційних зображень як на комплексному кресленні за правилами ДСТУ, так і в аксонометрії або перспективі. Крім того, покращити візуалізацію подання проміжних та кінцевого етапів синтезу конструктивно-лінійних побудов об'єктивних структур за допомогою побудови тіней, виділення кольором тощо.

Процес розрахунку фотореалістичного перспективного або аксонометричного зображення називають візуалізацією [6]. Результатом візуалізації є якісне растрове кольорове зображення, що дає найбільш точну інформацію про побудований тривимірний об'єкт і по суті візуально нагадує фотографію.

INFORMATION AND WEB TECHNOLOGIES

Сучасний рівень розвитку технологій візуалізації досяг такого рівня, що часто неможливо розрізнити результат растрового розрахунку і фотографію реалізованого в натурі об'єкту. Візуалізація часто використовується в роботі інженерів усіх спеціальностей, а у роботі архітекторів є невід'ємною складовою професійної діяльності. Сьогодні існує достатня кількість графічних тривимірних програмних продуктів, що дають можливість досягти високої якості тривимірної візуалізації. Є комплексні програми, що забезпечують можливість як тривимірного моделювання, так і візуалізації. Серед них слід виділити Graphisoft ArchiCAD, Autodesk 3D Studio Max, Autodesk Revit [3]. Також існують комп'ютерні програми, призначені виключно для візуалізації. Такі програми інтегровані в структуру вищезазначених, або взаємопов'язані між собою. До таких програм належать: Corona Render, V-Ray, Artlantis Studio, Lumion [4,5].

Сьогодні 3D-моделювання використовується у багатьох сферах діяльності: будівництво, проектування автомобілів, розробка макетів та багато іншого застосування. Тривимірні технології дозволяють зробити об'ємну модель будь-якого об'єкта, вони найповніше описують проект, дозволяють побачити конструкцію з усіх боків.

Таким чином, підготовка фахівців, заснована на знаннях традиційних графічних дисциплін без вільного володіння методами тривимірного комп'ютерного моделювання, вже ніяк не забезпечує збільшених вимог, що висуваються до фахівця. З розвитком методів та засобів реалізації тривимірного комп'ютерного моделювання в інженерній практиці та виробництві дедалі очевиднішою стає необхідність переорієнтації навчальних закладів на нові інформаційні технології підготовки фахівців, інноваційні технології навчання.

Випускники інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів повинні мати розширені знання та навички роботи в сучасних системах комп'ютерного моделювання, щоб бути затребуваними на ринку праці, щоб розвивати потенціал промислового виробництва.

References:

- [1] Рибенко І.О. Комп'ютерні технології як засіб удосконалення графічної підготовки студентів / І.О.Рибенко // Збірник тезисів по матеріалах 24-ї міжнародної науково-практичної конференції «Технології XXI сторіччя», 10-15 вересня 2018 р.: тези доп. - Суми. Одеса, 2018. - С.228.

INFORMATION AND WEB TECHNOLOGIES

- [2] Лінійна перспектива [Електронний ресурс] : навч. посіб. / С. А. Божук. – Електрон. дані. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2017.
- [3] ArchiCAD 25. Довідкове керівництво / Graphisoft, 2022. – електронний ресурс [https://help.graphisoft.com]
- [4] Верезовський В.С. та ін. Основи комп'ютерної графіки: [Навчальний посібник] / В.С. Верезовський, В.О. Потієнко, І.О. Завадський. – К.: Видавничо-група ВНУ, 2009. – 400 с.: іл.
- [5] Інженерна комп'ютерна графіка: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом підготовки «Будівництво» / Р. А. Шига; Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. – Львів: Укр. бестселер, 2012. – 600 с.
- [6] Веселовська Г. В. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник для вузів. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2004. – 582 с.