

Галина РАЙКОВСЬКА,
*доктор педагогічних наук, професор
кафедри технології
машинобудування і конструювання
технічних систем Житомирського
державного технологічного
університету, м. Житомир*

В'ячеслав ГОЛОВНЯ,
*асистент кафедри технології
машинобудування і конструювання
технічних систем Житомирського
державного технологічного
університету, м. Житомир*

ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ – ОСНОВА КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ

У статті проведено аналіз впливу геометричного моделювання на розвиток конструкторсько-технологічних здібностей студентів вищих технічних навчальних закладів.

Ключові слова: конструкторсько-технологічні здібності, геометричне моделювання, просторова уява, графічна підготовка.

В статье проведен анализ влияния геометрического моделирования на развитие конструкторско-технологических способностей студентов высших технических учебных заведений.

Ключевые слова: конструкторско-технологические способности, геометрическое моделирование, пространственное воображение, графическая подготовка.

The analysis of the influence of geometric modeling for the development of design and technological abilities of students in higher technical educational institutions.

Keywords: engineering and design capabilities, geometric modeling, spatial imagination, graphic preparation.

Постановка проблеми. Конструкторсько-технологічні здібності у сучасних умовах є механізмом, що розширює можливості людини в різних сферах діяльності, зокрема у процесі навчання комп'ютерного конструювання та моделювання. Якісна інженерна освіта неможлива без високого рівня графічної підготовки студентів, яка є основою конструкторсько-технологічних здібностей, оскільки вивчення практично всіх спеціальних дисциплін засноване на теоретичних знаннях, практичних уміннях і навичках, набутих ними в процесі вивчення графічних дисциплін.

У зв'язку з цим велика увага має приділятися вдосконаленню конструкторсько-технологічних здібностей студентів. Підготовленість студентів до конструкторсько-технологічної діяльності визначається комплексом набутих ними навичок у процесі навчання графічних дисциплін, геометричного моделювання, включаючи знання, уміння репродуктивної та творчої діяльності, які в майбутньому визначають їх успішну професійну діяльність. Сучасний інженер повинен мати не тільки високий рівень загального і технічного інтелекту, оперувати міцними теоретичними знаннями в галузі професійної діяльності, але й володіти креативним мисленням.

Аналіз попередніх досліджень. Однією з основних перешкод, яка заважає успішному вивченню геометричного моделювання, є недостатній розвиток просторової уяви в студентів. Як зазначає Л.Ф. Варламова, дана інтелектуальна властивість є необхідною не лише в процесі вивчення графічних дисциплін, але й у пізнанні людиною навколишнього середовища, оволодінні нею різними професіями [2].

На даний час проблема навчання геометричного моделювання студентів у вищих технічних навчальних закладах не достатньо вивчена. Більшість науковців, зокрема М. М. Козяр [4], М. Ф. Юсупова [8], Г. О. Райковська [7], приділяють увагу комп'ютерній графіці, що й обумовило вибір теми дослідження.

Формулювання цілей статті. Метою статті є проведення аналізу впливу геометричного моделювання студентів на конструкторсько-технологічні здібності студентів вищих технічних навчальних закладів.

Виклад основного матеріалу. Графічна підготовка посідає важливе місце у програмах підготовки інженерів-механіків. Найважливішим із її напрямів є розвиток просторової уяви як умови, без якої неможлива інженерна творчість. Просторова уява є одним із видів уяви, пов'язаних із зоровим сприйняттям, суть якого складається у створенні зорових просторових (об'ємних) образів при розгляді плоских зображень. Стереоскопічні зображення мають високу наочність і за певних умов створюють повну ілюзію об'ємності реального об'єкта, що дозволяє використовувати їх як ефективне наочне приладдя для розвитку просторової уяви, саме такі зображення використовує геометричне моделювання, яке є основою конструкторсько-технологічних здібностей.

Будь яка розумова діяльність являє собою оперування моделями (образами). Ідучи зранку в університет, студент подумки розробляє маршрут руху, готується до іспиту, намагаючись уявити собі запитання викладача, тобто моделює, створює модель майбутнього процесу. Модель не може бути за складністю такою ж, як і процес, що досліджується, інакше вона сама перетворюється у процес. Модель завжди простіша за процес, інакше вона не мала б жодного сенсу.

Геометричне моделювання – сукупність операцій і процедур, що включають формування геометричної моделі об'єкта та її перетворення з метою отримання бажаного зображення об'єкта і визначення його геометричних властивостей. Так, на відміну від креслення, модель є однозначним представленням геометрії та кількісного складу об'єкта. Якщо у складальному кресленні болт представляється декількома видами, то в об'ємній збірці – одним об'єктом (моделлю бол-

та). Крім того, геометричне моделювання може бути застосоване у будь-яких сферах життєдіяльності людини – навчанні, науці, виробництві та послугах. Усім необхідна візуалізація діяльності – політикам, вченим, інженерам, будівельникам, дизайнерам та ін. Структурно в першому наближенні геометричне моделювання можна представити, як показано на рис. 1.

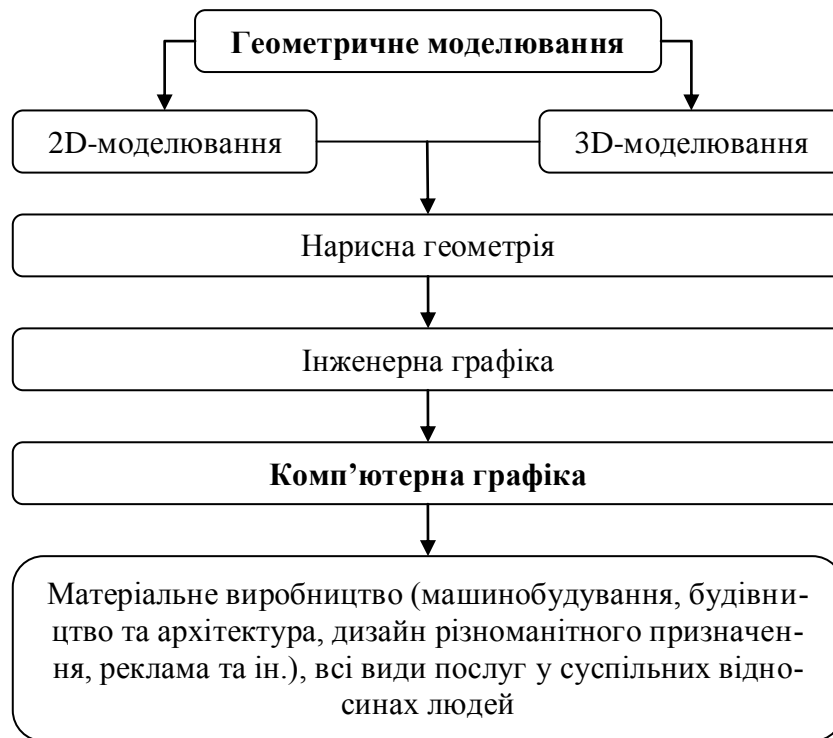


Рис. 1. Структура та складові частини геометричного моделювання

Геометричне моделювання вивчає методи побудови числових моделей геометрії реальних чи уявних об'єктів, а також методи управління цими моделями.

Геометричне моделювання почало свій розвиток з систем комп'ютерного креслення. Пізніше з'явилися системи каркасного та поверхневого моделювання. Комп'ютерні системи параметричного твердотільного моделювання кардинально змінили технологію роботи конструктора. Вони дозволили фіксувати конструкторську думку не у вигляді плоского креслення, а у вигляді тривимірної моделі.

У геометричному моделюванні виникли потреби в нових знаннях, необхідних для створення моделей, що відповідають вимогам сучасних інноваційних високотехнологічних виробництв, – конструкторсько-технологічні. Так, зокрема, тривимірне геометричне моделювання, без якого не обходиться жодне технічне рішення, наприклад, архітектурне проектування або промислове проектування, – це нова область знань, яка об'єднала нарисну геометрію інженерну та комп'ютерну графіку. На основі методів геометричного моделювання відбувається перетворення графічних моделей в аналітичні для вирішення, міцнісних, оптимізаційних та інших задач систем автоматизованого проектування.

З певним ступенем точності геометричну форму об'єктів можна описати, використовуючи плоскі грані. Таке уявлення називають полігональним, або фа-

сетним. Криволінійні поверхні полігонального уявлення апроксимуються набором пластин трикутної або чотирикутної форми. Використання плоских граней значно спрощує роботу з моделлю. Плоскогранну модель зазвичай будують на основі замірів реальних об'єктів або на основі іншої моделі. Полігональне уявлення широко застосовується для візуалізації геометричних моделей.

Геометричну модель застосовують для візуалізації об'єкта, що моделюється, кінематичної перевірки, обчислення інерційних характеристик, розрахунку траєкторії різального інструмента, проектування оснащення та інших етапів підготовки виробництва. За допомогою геометричної моделі виконують чисельні експерименти і виготовляють прототип змодельованого об'єкта. Для цього використовуються атрибути елементів моделі, що описують фізичні та інші властивості об'єкта.

Геометричне моделювання дозволяє скоротити час і матеріальні витрати на виробництво спроектованих об'єктів та підвищити їх якість. Геометричне моделювання автоматизує працю дизайнерів, конструкторів, архітекторів, технологів, дозволяє їм відійти від рутинної роботи та зосередитися на творчості [1].

Таким чином, на основі проведеного аналізу психолого-педагогічної літератури з досліджуваної проблеми (Л. С. Виготський [3], Б. Б. Косов [5] та ін. [6, 9]), нами виділені такі фактори та умови, що впливають на розвиток конструкторсько-технологічних здібностей:

- потреби (естетичні та соціальні) та інтереси (особистісні, пов'язані з типологічними проявами);
- наявність життєвого досвіду, сприятливих умов навчання;
- види діяльності: творча, ігрова, образотворча;
- дидактичні принципи: активність, проблемність, наочність, доступність, створення позитивного емоційного фону, «внутрішня» диференціація, побудована на індивідуальних особливостях студентів, їх активності й самостійності.

Висновки. Основи геометричного моделювання у загальному, дещо стислому вигляді вивчаються студентами в курсі нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки. Як показує практика, отримані студентами знання з цих предметів не є достатніми для вивчення спеціальних дисциплін, пов'язаних з геометричним формоутворенням поверхонь деталей машин. Тому, на нашу думку, доцільним є більш ґрунтовне вивчення студентами основ геометричного моделювання, що значною мірою вплине на розвиток конструкторсько-технологічних здібностей майбутніх інженерно-технічних фахівців.

ЛІТЕРАТУРА

1. Голованов Н. Н. Геометрическое моделирование : учебник для учреждений высш. проф. образования / Н. Н. Голованов. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 272 с.
2. Варламова Л. Ф. Развитие пространственного воображения будущих инженеров в учебном процессе: на примере изучения графических дисциплин : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.01 / Л. Ф. Варламова. – Якутск, 2010. – 156 с.

3. Выготский Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский. – М. : АСТ, 2005. – 670 с.
4. Козяр М. М. Формування графічної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів освіти засобами комп'ютерних технологій : монографія / М. М. Козяр. – Рівне : НУВГП, 2009. – 280 с.
5. Косов Б. Б. Проблемы психологии восприятия / Б. Б. Косов. – М. : Наука, 1971. – 131 с.
6. Лагунова М. В. Современные подходы к формированию графической культуры студентов в технических учебных заведениях / М. В. Лагунова. – Новгород : ВГИПИ, 2003. – 251 с.
7. Райковська Г. О. Методика формування графічних знань в системі інформаційних технологій : монографія / Г. О. Райковська. – Житомир : ЖДТУ, 2009. – 324 с.
8. Юсупова М. Ф. Компьютерные информационные технологии в обучении начертательной геометрии : монография / М. Ф. Юсупова. – К. : НПУ имени М. П. Драгоманова, 2006. – 280 с.
9. Якиманская И. С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе / И. С. Якиманская. – М. : Сентябрь, 2005. – 96 с.