

УДК 004.92:378  
ББК 32.973.202+74.58

Л.В. Сторожук, Л.А. Стальченко  
м. Вінниця, Україна

## ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИВЧЕННІ ГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ВНЗ

**Постановка проблеми.** Особливістю часу, в якому ми живемо, є лавинне накопичення інформації та бурхливий розвиток нових прогресивних технологій. Відомо, що відбувається перехід до широкого впровадження інформаційних технологій, а насамперед комп'ютерів і програмного забезпечення в промисловість, керування, науку, медицину, торгівлю, банківську діяльність тощо. Вхідження нових інформаційних технологій у всі сфери життя призвело до того, що вміння працювати на комп'ютері стало необхідним атрибутом професійної діяльності будь-якого працівника та багато в чому визначає рівень його значущості в суспільстві.

Підготовка майбутніх учителів трудового навчання, технологій і креслення повинна враховувати сучасні вимоги до використання й застосування інформаційних технологій у різних галузях діяльності. У вищих навчальних закладах комп'ютерні технології мають сприяти послідовному формуванню нового покоління техно-інформаційного суспільства, тих, хто в найближчому майбутньому буде користуватися новими інформаційними технологіями (НІТ) як звичайним засобом для вирішення завдань у навчанні, в повсякденному житті та інших сферах діяльності людини.

У навчанні графічним дисциплінам НІТ стають ефективним інструментом, що полегшує засвоєння знань і робить цей процес цікавим, наочним, індивідуальним. У цьому може бути досягнута більша індивідуалізація навчального процесу, можливість визначення ступеню засвоєння матеріалу кожним студентом, що є складною проблемою навчально-виховного процесу.

Використання НІТ надає широких можливостей для істотного підвищення якості навчального процесу, підвищення рівня засвоєння нових знань і стимулює розвиток інтересу до навчання в цілому.

**Аналіз попередніх досліджень.** Упродовж останніх десятиліть у нашій країні активно вивчається проблема застосування нових інформаційних технологій у навчанні, зокрема у викладанні графічних дисциплін. Аналіз наукових досліджень В. Андрієвської, Р. Гуревича, О. Глазунової, О. Джеджули, С. Машбиця, І. Мархеля, В. Ткаченка, М. Юсупової та інших дає підстави для визначення необхідності застосування у навчальному процесі комп'ютерів та створення на цій основі досконалих комп'ютерних програм з метою надання студентам можливості формування професійної компетентності в цій галузі. Особлива увага приділяється використанню НІТ для формування графічних знань і розвитку графічних умінь учителів трудового навчання. Нині ця проблема поки що не розв'язана, тому є актуальною.

**Мета даної роботи:** дослідити та обґрунтувати доцільність упровадження НІТ у навчально-виховному процесі вищих педагогічних закладів освіти в процесі викладання графічних дисциплін, зокрема креслення.

**Виклад основного матеріалу.** Стрімкий розвиток науково-технічної галузі став основою глобального процесу інформатизації всіх сфер життя суспільства. Від рівня інформаційно-технологічного прогресу та його темпів залежить стан економіки, якість життя людини, національна безпека, роль країни у світовому співробітництві.

Рівень розвитку сучасних технологій у країні залежить у першу чергу, від інтелектуального потенціалу суспільства, а саме - від рівня освіти в країні. Якість і зміст освіти набуває пріоритетного значення. Відбувається інтенсивний процес інформатизації освіти. Усе більшого поширення набуває розробка та впровадження інформаційних

технологій у всіх ланках навчально-виховного процесу у ВНЗ. Слід зазначити, що інформаційні технології навчання активізують когнітивну діяльність студентів, звільняють викладача від рутинного контролю та консультування, розширюють можливість здійснювати індивідуальне навчання [2].

В останні роки в Україні інтенсивно досліджується необхідність застосування в навчальному процесі комп'ютерів та створення на цій основі досконалих комп'ютерних технологій навчання (О. Ващук, Ю. Горошко, М. Головань, Р. Гуревич, О. Джеджула, В. Дровозюк, М. Жалдак, О. Жильцов, Ю. Жук, І. Забара, М. Кадемія, В. Ключко, В. Лапінський, П. Маланюк, Ю. Машбиць, Н. Морзе, Л. Пенькова, Ю. Рамський, В. Сидоренко, Є. Смирнова, А. Фіньков, Т. Чепракова та ін.). Результати проведених досліджень дають підстави стверджувати про суттєвий вплив інформаційних технологій на організаційні форми, методи і результати навчання.

Одним із реальних шляхів підвищення якості знань студентів є впровадження в навчальний процес електронних навчальних систем. Проте використання електронних джерел інформації у процесі викладання графічних дисциплін недостатньо розвинуте в закладах освіти і потребує подальшого розвитку.

У діючих навчальних планах багатьох педагогічних закладів освіти мають місце дисципліни, успішне вивчення яких можливе лише на базі кваліфікованого володіння засобами комп'ютерної техніки. Характерними з цієї точки зору є навчальні дисципліни «Нарисна геометрія», «Креслення» і «Інженерна графіка». Саме у процесі їх вивчення виникає об'єктивна потреба забезпечувати сприйняття студентами навчального матеріалу на основі комп'ютерного моделювання просторових властивостей геометричних об'єктів на площині за допомогою комп'ютера.

Як відомо, засвоєння змісту графічних дисциплін ґрунтується на активних уявних просторових перетвореннях геометричних характеристик поверхонь просторових форм. Проблема розвитку просторових уявлень і просторового мислення – одна з найважливіших щодо викладання графічних дисциплін. Адже саме на основі уявних перетворень відбувається розв'язання більшості графічних задач з курсу нарисної геометрії. Вивчення дисциплін графічного циклу буде ефективним, якщо застосовувати автоматизований навчальний курс із використанням електронного навчально-методичного комплексу (ЕНМК).

Важливим аспектом використання комп'ютерних засобів, програмних продуктів і технічного оснащення у викладанні графічних дисциплін є автоматизація процесів конструювання, складання і читання креслень, розв'язання графічних задач. Тут комп'ютер виступає як засіб і знаряддя людської діяльності, застосування якого якісно змінить і розширить можливості пізнання, нагромадження й застосування знань. Так автоматизований навчальний курс «Нарисна геометрія і креслення», переорієнтований на нові інформаційні технології з використанням персонального комп'ютера, стає могутнім універсальним середовищем навчання автоматизації виконання графічних робіт.

Створення навчальних програм і навчально-методичних комплексів у вищих закладах освіти з застосуванням комп'ютерної техніки є одним із ефективних шляхів інтенсифікації навчального процесу, дає змогу організувати активну роботу студентів відповідно до особливостей і можливостей кожного, а також сприятиме залагодженню суперечностей між зростаючим обсягом знань та існуючими термінами навчання. У зв'язку з неможливістю розширення меж навчального процесу дієвим засобом модернізації його є застосування комп'ютерів.

Автоматизований навчальний курс становить олюднену машинну систему, що здійснює діалогову форму спілкування студентів із персональним комп'ютером з метою одержання навчальної інформації. У цьому може бути досягнута можливість засвоєння матеріалу в діалозі з ПК (у режимі самоконтролю на рівні відтворення); можливість самостійного покрокового відпрацювання навчального матеріалу в будь-який позааудиторний час (з

етапною корекцією знань студентів, розгорнутим коментарем цієї діяльності та рекомендаціями щодо самоосвіти).

У процесі взаємодії розробника конструкторської документації з комп'ютером розрізняють три рівні роботи: пасивний (бездіалоговий), інтерактивний (діалоговий) і змішаний (пасивно-активний) [4].

Робота в пасивному режимі забезпечує формування та виведення графічних зображень лише в автоматичному режимі за допомогою пакету прикладних програм.

Під час роботи в інтерактивному або діалоговому режимах формування зображення здійснюється в процесі оперативної взаємодії – діалогу розробника з комп'ютером. Це дає можливість оперативного створення та редагування геометричного зображення об'єкта.

Розробка креслення ґрунтується на виконанні різноманітних геометричних побудов, проведенні різноманітних ліній, що складаються з відрізків прямих, дуг кіл, парабол, еліпсів тощо. Ці лінії можуть бути різного типу – суцільні, штрихові, штрихпунктирні тощо. Креслення деталі є сукупністю зображень найпростіших геометричних фігур, що є складовими частинами форми цієї деталі.

Успішність формування графічних зображень залежить як від графічних пристроїв, так і від можливостей графічних систем. Графічно орієнтоване комп'ютерне забезпечення, а саме програми GRAFIX I CATIA, Color DRAW, AutoCAD, Archi CAD, КОМПАС тощо, відрізняються одна від іншої орієнтацією на ті чи інші геометричні побудови, способами роботи з зображеннями, прийомами ведення діалогу з комп'ютером.

Ми вважаємо, що система КОМПАС має переваги над іншими, оскільки зорієнтована на розв'язання прикладних проблем інженерної графіки та технічного креслення, на вимоги вітчизняних стандартів [1]. Завдяки дружньому інтерфейсу, що забезпечує швидке навчання роботі з системою, вона одержала популярність серед користувачів. Система тривимірного твердотілого моделювання КОМПАС-3D призначена для створення тривимірних асоціативних моделей окремих деталей і складальних одиниць, що складаються з окремих конструктивних елементів. Параметрична технологія дозволяє швидко одержувати модулі типових виробів на основі спроектованих прототипів. Чисельні сервісні функції полегшують вирішення допоміжних завдань проектування та обслуговування виробництва. Головним завданням, що вирішується системою, є моделювання виробів з метою істотного скорочення періоду проектування і прискореного їх запуску у виробництво. Графічний редактор «КОМПАС-ГРАФІК» має можливості використання в різних галузях промисловості. Він успішно використовується в машинобудівному проектуванні, під час виконання проектно-будівельних робіт, у автоматизації конструкторських проектів, складанні різних планів і схем, а також для виконання графічних робіт студентами ВНЗ.

У одній із останніх версій - КОМПАС-ГРАФІК можливими є будь-які геометричні побудови на площині, використання локальної системи координат і різномасштабної сітки, забезпечується виклик прив'язок до об'єктів, вимірювання геометричних параметрів на кресленні, реалізована простановка всіх видів розмірів, автоматизовано виставлення граничних відхилень (допусків), підбір квалітетів за заданими граничними відхиленнями. Серед елементів оформлення креслення – всі види шорсткості, лінії виносок, позначення бази та відхилення форм, ліній розрізу та перерізу, стрілки напряму погляду.

Користувач, з одного боку, забезпечується всіма необхідними інструментами для швидкого редагування: паралельне перенесення зображення фігури, обертання, масштабування, стиснення, розтягування, видалення, викреслювання фігури, що є симетричною до даної. За допомогою системи можна виконувати на кресленні надписи, технічні вимоги тощо. З іншого боку, можливим є збереження типових фрагментів креслення та їхнє використання в інших кресленнях, підтримується переміщення об'єктів через буфер обміну.

Система має обширну бібліотеку типових параметричних зображень. Наприклад, машинобудівний розділ, що містить підрозділ конструктивних елементів деталей і підрозділ стандартних кріпильних деталей (болти, гвинти, гайки, шайби, пружини) тощо; бібліотека проектування тіл обертання; проектування циліндричних гвинтових пружин, що містить перевірочні розрахунки пружин на розтяг та стиснення тощо [1].

Графічний редактор надає користувачеві значні можливості щодо формування графічного зображення та його редагування. Ефективність використання графічного редактора як основної частини комп'ютерної графіки в процесі проектування забезпечується наявністю автоматичного виконання графічних функцій, серед яких основними є:

- функції побудови (проведення відрізків прямих, кіл та їхніх дуг, кривих за заданими умовами, багатокутників тощо);
- функції перетворення (зсув, поворот, зміна масштабу);
- функції обчислення (довжин, об'ємів, периметрів);
- функції редагування (видалення, вставки тощо);
- функції виведення (виведення креслення до друку).

Кожний об'єкт зберігається як єдине ціле, а не як розрізнений набір відрізків і символів [1].

До таких об'єктів належать і основний напис, що автоматично розташовується на створеному аркуші креслення або текстовому документі, система надає можливість напівавтоматичного його заповнення.

У процесі розробки креслення часто доводиться вимірювати відстані або кути між побудованими елементами креслення, довжину елемента, його площу. Це легко зробити за допомогою спеціальних команд на панелі інструментів *вимірювання*.

КОМПАС-ГРАФІК дозволяє виконувати розрахунки маси, об'єму деталі, визначати координати центру мас, моментів, що необхідні в проектуванні та конструюванні механізмів. Під час розрахунку об'ємних тіл значення густини матеріалу вибирається у довідниковій базі або вводиться з клавіатури. Усі розрахунки виконуються в поточній або спеціально призначеній системі координат.

За допомогою комп'ютерних технологій можна продемонструвати кінематичні способи утворення поверхонь як в ортогональних проекціях, так і в аксонометрії зі зміною параметрів визначника поверхні. Презентуються фрагменти технологічних процесів формоутворення поверхонь і різних елементів деталі. Застосування кольору підвищує наочність зображень, дозволяє одночасно відобразити різні фрагменти деталей, шари або перерізи.

Авторами пропонуються навчальні програми для використання в комп'ютерних класах, що поділені на 2 етапи:

- 1) засвоєння теоретичного матеріалу;
- 2) використання теоретичних знань для розв'язання практичних завдань.

На першому етапі головною дійовою особою є викладач, а традиційними інструментами в процесі передачі знань є дошка і крейда, тому швидкість передачі інформації невисока. У цьому випадку допоміжним вирішенням є використання демонстраційного устаткування, як звичного проекційного пристрою для роботи зі слайдами або прозорими плівками, так пристроїв, що дозволяють або проектувати зображення з комп'ютера на екран, або виводити зображення з комп'ютера на телевізор з більшою діагоналлю [6].

Таке устаткування дає можливість не лише наочно пояснити теорію, але й показати практичне її втілення у вигляді навчальної комп'ютерної програми, що сприяє збільшенню швидкості інформаційного потоку в системі «викладач - студент» й істотному підвищенню ґрунтовності засвоєння.

На другому етапі викладачеві відводиться роль спостерігача і консультанта, під час якого відбувається спостереження за ходом роботи студентів, за необхідності – оперативне

втручання. Під час роботи обидві сторони можуть обмінюватися один із одним повідомленнями, а за наявності засобів мультимедіа, таких, як відеокамера, мікрофон і навушники – вести діалог.

Дещо складнішим у методичному плані є питання спільного вивчення креслення й графічної системи, за допомогою якої можуть бути виконані електронні креслення, наприклад, КОМПАС. У педагогічній науці немає поки що обґрунтованої відповіді на запитання: після засвоєння яких розділів курсу креслення бажано розпочинати вивчення систем електронного виконання креслень? Як забезпечити самостійне виконання креслень студентами, тоді як система може зробити це за них?

Більшість науковців вважають, що передчасне виконання креслень за допомогою твердотілого моделювання, коли спочатку створюється тривимірна модель, а потім програмно одержують комплексне креслення виробу, може згубно позначитися на формуванні проєкційних навичок студентів, без яких подальше навчання як кресленню, так і роботі в КОМПАСі є безглуздом і неможливим [6].

Можливі різні варіанти сумісного вивчення предмету «Креслення» і системи КОМПАС:

1) послідовне вивчення цих дисциплін. Зокрема, спочатку вивчається креслення, потім робота з пакетом КОМПАС і на базі цих знань виконуються креслення на комп'ютері;

2) паралельне вивчення креслення і роботи з системою КОМПАС, тобто вивчення обох предметів відбувається спільно. За такої організації навчального процесу корисним є виконання одного й того ж креслення спочатку традиційними засобами виконання побудов, а потім на комп'ютері, але в жодному випадку не навпаки;

3) проміжний варіант: спільне вивчення креслення і графічної системи проводиться лише після успішного формування проєкційних навичок.

Ми віддаємо перевагу третьому варіанту, тобто спільне вивчення ручних і комп'ютерних методів виконання креслень доцільно розпочинати після засвоєння проєкційного креслення й отримання навичок виконання креслень вручну, коли вивчені такі теми:

- 1) Техніка виконання креслень і правила їх виконання;
- 2) Креслення в системі прямокутних проєкцій;
- 3) Аксонометричні проєкції. Технічний малюнок;
- 4) Читання й виконання креслень;
- 5) Ескізи.

**Висновки.** Отже, розглядаючи загальне застосування НІТ у викладанні графічних дисциплін, зазначимо, що комп'ютер може бути корисний при вивченні таких тем:

- аналіз форми деталі;
- нанесення розмірів на робочих кресленнях деталей;
- демонстрація об'ємної форми деталі.

При вивченні аналізу форми деталі комп'ютер є не лише корисним, але й необхідним: на екрані монітору студенти зможуть поділити деталь на окремі геометричні тіла. Якщо виникнуть ускладнення, то викладач за допомогою програми може продемонструвати виконання подібного завдання.

Для правильної постановки розмірів деталі аналіз форми – одна з основних дій, тому комп'ютер тут використовується аналогічно попередньому випадку.

Корисним буде комп'ютер тим студентам, яким важко за кресленням деталі уявити її форму, наприклад, у виконанні графічної роботи «Побудова третього вигляду за двома заданими». Таким студентам зазвичай рекомендується виконати модель деталі з пластиліну або іншого матеріалу. За наявності CD-диска в цьому немає необхідності – студент зможе вивчити об'ємне зображення деталі, розміщене на компакт-диску, розглянути його

зображення з різних сторін з поворотом. Потім третій вигляд викреслюється самостійно, без допомоги комп'ютера.

Зазначимо, що на сучасному етапі процесу інформатизації навчання графічним дисциплінам виявлено цілу низку проблем, найбільш актуальними з яких, на наш погляд, є:

- відсутність системи методичної підтримки і методичних посібників, методичного супроводу, дидактичної обґрунтованості електронних мультимедійних курсів з креслення;
- недостатня кількість оснащених комп'ютерних класів;
- відсутність необхідних ТЗН у школах, що могли б використовуватись студентами під час проходження педагогічної практики в процесі викладання графічних дисциплін.

### Література:

1. Богуславский А.А. Учимся моделировать и проектировать на компьютере / А.А. Богуславский, И.Ю. Щеглова. – Коломна, 2009
2. Гуревич Р.С. Информационно-коммуникационные технологии в навчальному процесі та наукових дослідженнях: навчальний посібник [для студентів педагогічних ВНЗ і слухачів інститутів післядипломної педагогічної освіти] / Р.С. Гуревич, М.Ю. Кадемія. – Вінниця: ООО «Планер», 2005 – 366 с.
3. Джеджула О.М. Використання комп'ютерних графічних систем в процесі створення креслення/ О.М. Джеджула // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Вип. 3 / Редкол. : І.А. Зязюн та ін.. – Київ – Вінниця: ДОВ Вінниця 2003 – С 319-327
4. Сидоренко В.К. Застосування нових інформаційних технологій у графічній підготовці студентів вищих навчальних закладів/ В.К. Сидоренко // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Вип. 3 / Редкол. : І.А. Зязюн та ін.. – Київ – Вінниця: ДОВ Вінниця 2003 – С 405-411
5. Стрельников В.Ю. Педагогические основы обеспечения личностного и профессионального развития студентов средствами инновационных технологий обучения/ В.Ю. Стрельников – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2002. – Кн. 2. – 230 с.
6. Зеленко Г.Н. Методические особенности применения САПР «КОМПАС» на уроках черчения [Электронный журнал]// Синергетика образования – 2007-2008 г. [http://www.sinobr.ru/artcls/all\\_23.html](http://www.sinobr.ru/artcls/all_23.html)
7. Grzegorz Kiedrowicz. Teoria i praktyka informatycznego przygotowania nauczycieli: monografie / Grzegorz Kiedrowicz. – Radom, 2000 – 427 s.

*В даній статті обґрунтовано доцільність упровадження нових інформаційних технологій у навчально-виховному процесі ВНЗ. Наведено можливості щодо спільного вивчення креслення і графічних систем. Розглянуто функціональні можливості графічного редактора «КОМПАС-ГРАФІК».*

**Ключові слова:** графічні дисципліни, нові інформаційні технології, графічний редактор «КОМПАС-ГРАФІК».

*В данной статье обосновано внедрение новых информационных технологий в учебно-воспитательный процесс ВУЗ. Приведены возможности совместного изучения черчения и графических систем. Рассмотрены функциональные возможности графического редактора «КОМПАС-ГРАФИК».*

**Ключевые слова:** графические дисциплины, новые информационные технологии, графический редактор «КОМПАС-ГРАФИК».

*This article is about using the new information technologies for the education process in the universities. We give the examples of the common studying of the drawing and the graphic systems. We told about the functional possibilities of the graphic editor of the «Compass - graphic».*

**Key words:** graphic discipline, new information technologies, the graphic editor of the « Compass-graphic».