

УДК 378.147:004.92

<sup>1</sup>Головачук І.П., <sup>1</sup>Величко В.Л., <sup>2</sup>Лелик Я.Р.

<sup>1</sup>Луцький національний технічний університет

<sup>2</sup>Східноєвропейський національний університет ім.Лесі Українки

## ПРИЙОМИ РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ЗАСОБУ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА»

**Головачук І.П., Величко В.Л., Лелик Я.Р. Прийоми розробки та впровадження електронного засобу навчального призначення з дисципліни «Інженерна графіка».** У статті проаналізовано сучасний стан викладання та вивчення графічних дисциплін у вищих навчальних закладах. Розглянуто основні проблеми сприйняття та засвоєння конструкторської інформації майбутніми інженерами. Для вирішення окреслених проблем, запропоновано впроваджувати мультимедійні, анімаційні навчальні ресурси.

**Ключові слова:** інженерна графіка, нарисна геометрія, комп'ютерна графіка, ActionScript, flash, електронний засіб навчального призначення.

**Головачук И.П., Величко В.Л., Лелик Я.Р. Приемы разработки и внедрения электронного средства учебного назначения по дисциплине «Инженерная графика».** В статье проанализировано современное состояние преподавания и изучения графических дисциплин в высших учебных заведениях. Рассмотрены основные проблемы восприятия и усвоения конструкторской информации будущими инженерами. Для решения обозначенных проблем, предложено внедрять мультимедийные, анимационные учебные ресурсы.

**Ключевые слова:** инженерная графика, начертательная геометрия, компьютерная графика, ActionScript, flash, электронное средство учебного назначения.

**Golovachuk I.P., Velychko V.L., Lelyk Ya.R. Methods of development and introduction of electronic means of educational appointment in the discipline "Engineering graphics".** The article analyzes the current state of teaching and studying graphic disciplines in higher educational institutions. The main problems of perception and assimilation of design information by future engineers are considered. To solve the above problems, it is proposed to introduce multimedia, animation educational resources.

**Key words:** engineering graphics, descriptive geometry, computer graphics, ActionScript, flash, electronic teaching aids.

**Постановка проблеми.** Сучасний масив інформації, яку викладач повинен донести до студентів у рамках обмеженого аудиторного часу, відведеного на викладання дисципліни, вимагає пошуку нових і більш ефективних методів навчання, використання сучасних навчальних технологій та залучення новітніх методик викладання.

В основу таких розробок покладено впровадження комп'ютерно-інформаційних засобів. Стрімкі темпи розвитку інформаційних технологій, які все глибше проникають у всі сфери діяльності людини, поступово стають невід'ємною частиною професійної діяльності викладача. Завдяки комп'ютерним технологіям та спеціальному апаратному забезпеченню, навчальні заняття стають набувають нового сенсу. Вони видозмінюють форму і перетворюються із ресурсів пасивного виду надання інформації на інтерактивні, динамічно змінні, суттєво інформативно наповнені, а самостійна робота студентів стає більш творчою, осмисленою та оригінальною, що знаходить своє відображення у підвищенні якості освіти.

Серед базових дисциплін, що лежать в основі інженерно-технічної освіти чільне місце посідають дисципліни графічного профілю, такі як, «Нарисна геометрія», «Інженерна графіка» «Комп'ютерна графіка». За своєю специфікою вони повинні бути взаємопов'язаними у блок графічних дисциплін, з якого будуються міжпредметні зв'язки до дисциплін, так званого професійного спрямування, що викладаються на старших курсах, а отже вимагають від студента певних базових знань та навиків. В свою чергу, для ефективного сприйняття матеріалу за даними графічними дисциплінами, студенти першого курсу повинні володіти базовими знаннями та вміннями з предмету «Креслення», проте, на сьогоднішній день, дану дисципліну незаслужено занедбано у системі шкільної освіти. Така ситуація викликає труднощі сприйняття навчального матеріалу студентами та спонукає їх до самонавчання для заповнення прогалів у графічній підготовці, так як на сучасному етапі розвитку суспільства мова графічних зображень набуває все ширшого використання у всіх сферах професійної діяльності. Володіння графічною мовою залежить безпосередньо від об'єму і якості знань, набутих у навчальних та освітніх закладах. Стрімкий розвиток науки, техніки та промисловості спонукає до внесення оперативних та динамічних змін у систему освіти. Перш за все це розробка, актуальних на даний час, навчальних курсів з дисциплін, що повинні відповідати вимогам ринку та користуватися попитом серед потенційних споживачів, тобто студентів. По-друге, швидке впровадження різноманітних інформаційно-комунікаційних технологій та засобів у повсякденне життя, вимагає їх всебічного

залучення до галузі освіти. По-третє, засвоєння навчальної інформації, наданої вербально або за допомогою статичних графічних образів та зображень, сучасними студентами, які звикли до динамічного та швидкозмінного сприйняття оточуючого світу є не досить ефективним, а отже змушує до розробки та впровадження сучасних навчально-освітніх технологій та ресурсів, що якісно сприймаються молоддю. Тому, особливо актуальним на сьогоднішній день, є впровадження гнучких, динамічних та надійних навчальних технологій, які при оптимальних витратах забезпечили б гарантований рівень якості підготовки кваліфікованого фахівця [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Відомі науковці (О.О.Чекмарьов, В.П.Агеєв, М.І.Жалдак, О.В.Ващук, Ю.І.Машбиць, Б.С.Гершунський, В.К.Сидоренко, Р.С.Гуревич, М.Л.Смульсон, Г.М.Клейман, Є.С.Полат, та інші фахівці) у своїх дослідженнях звертають увагу на розкриття можливостей нових інформаційно-комунікаційних технологій навчання та впровадження систем автоматизованого навчання [2]. Розробка та використання сучасних інформаційних технологій та засобів навчання в процесі викладання графічних дисциплін здійснює ефективний вплив на якість підготовки майбутніх фахівців. Невід'ємною складовою даних процесів є проблема формування графічних знань, умінь та розвитку технічного мислення за допомогою інформаційно-комунікаційних засобів навчання. Проблеми графічної підготовки і її впливу на розвиток просторових уявлень, творчих здібностей і технічного мислення учнів і студентів відображено в дослідженнях представників наукових шкіл О.Ботвіннікова, А.Верхоли, Ю.Дорошенка, Б.Ломова, В.Сидоренка, Д.Тхоржевського [5].

**Виклад основного матеріалу.** Складна система графічної освіти студентів ВНЗ технічного профілю потребує вдосконалення. Підготовка студента до графічної діяльності вимагає перегляду розуміння ролі графічних дисциплін у системі формування просторового мислення майбутнього інженера. При цьому важливу роль відведено нарисній геометрії, інженерній і комп'ютерній графіці. Навчання графічних дисциплін забезпечує широкі можливості для розвитку логіки, творчого мислення, просторових уявлень, інженерно-технічної культури, формує вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, обґрунтовувати, моделювати, конструювати тощо. Зміст курсу з нарисної геометрії, інженерної графіки, а також набуті графічні навички є основою вивчення спеціальних інженерно-технічних дисциплін, техніки.

Важливим компонентом інженерної освіти є технічне креслення, іншими словами, інженерна графіка, що містить поняття про проекції об'єктів, їх зображення з розрізами, перерізами та визначеними умовностями, а також вимоги до оформлення інженерно-конструкторської документації. Усі вимоги, щодо розробки та виконання зображень об'єктів регламентуються єдиною системою конструкторської документації (ЕСКД).

Значна кількість креслеників деталей і складальних одиниць, а також ілюстрацій у підручниках, довідниках та технічній літературі виконується із застосуванням розрізів та перерізів. Оволодіння вміннями і знаннями виконання розрізів підіймає на більш високий рівень просторову уяву майбутніх спеціалістів під час розробки конструкторських документів. Якість та точність виконання таких зображень залежить від кваліфікації та вправності інженера. Вимоги щодо створення зображень розрізів об'єктів регламентуються стандартом ГОСТ 2.305-2008 „Зображення – види, розрізи, перерізи”, але необхідно вірно застосовувати дані правила під час створення конструкторської документації, щоб уникнути браку виробів у промисловості та на виробництві. Цього можна досягти, здійснюючи викладання дисциплін графічного спрямування і зокрема «Інженерної графіки» на сучасному та високому науково-методичному рівні. Складність засвоєння розділу «Види, розрізи, перерізи» обумовлена включенням в нього значної кількості умовностей, якісне вивчення та застосування яких залежить від рівня просторової уяви індивідуума [6].

Для виготовлення, реконструкції та ремонту деталей за креслеником необхідно володіти повною інформацією про форму та конструкцію виробу. Звичайно конструктор для економії часу, спрощення і зменшення кількості графічних операцій розробляє якомога менше зображень, без втрати інформативності кресленика. Кількість видів зменшується за рахунок введення раціональних розрізів, необхідних перерізів, додаткових видів та ін.

Універсальні технічні можливості комп'ютерної техніки відкривають сучасні шляхи підготовки навчальних матеріалів. Комп'ютер дає можливість створити принципово нові умови для викладання графічних дисциплін та внести інновації у традиційні технології навчання.

На основі власного досвіду та ознайомившись із сучасними навчально-методичними розробками за розділами дисципліни «Інженерна графіка» викладачами кафедри інженерної та комп'ютерної графіки Луцького НТУ було розроблено і впроваджено у навчальний процес

електронний засіб навчального призначення з дисципліни «Інженерна графіка», що якісно виділяється серед аналогічних розробок завдяки використанню анімаційних та мультимедійних можливостей надання інформації, які використовуються вже на титульній сторінці (рис. 1).

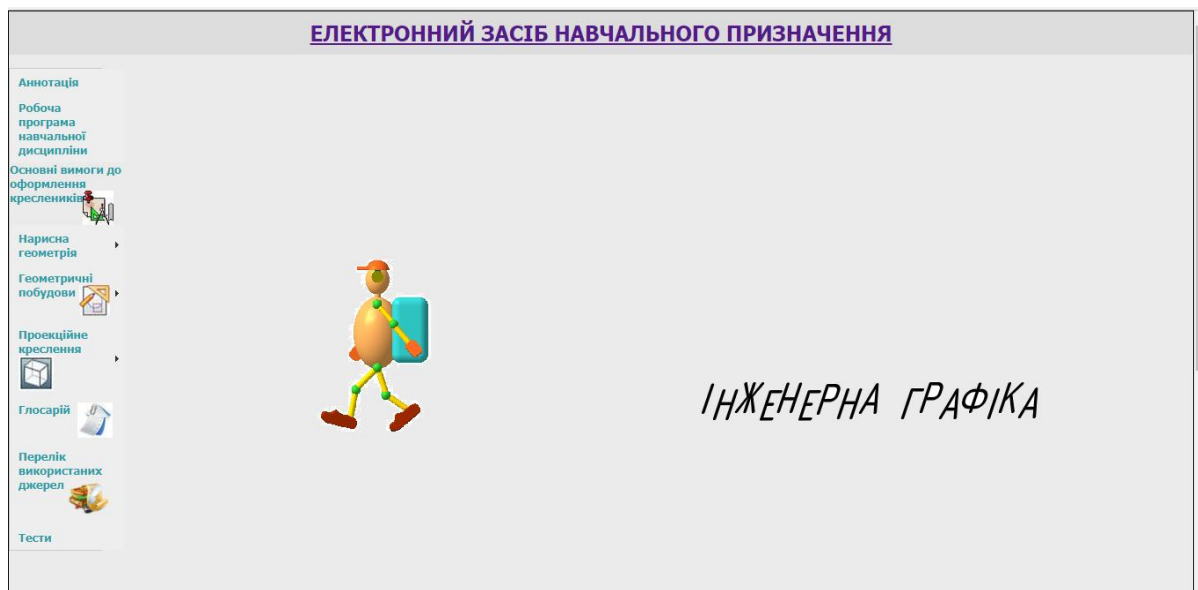


Рисунок 1 – Інтерфейс електронного засобу навчального призначення з дисципліни «Інженерна графіка»

Такий спосіб надання інформації (рис. 2) для привертання уваги студентів є доцільним, заслуговує на розвиток і впровадження у навчальний процес, хоча і вимагає певної кваліфікації викладача та значних часових ресурсів для підготовки навчальних матеріалів. Проте дані втрати є виправданими, завдяки швидшому та більш якісному засвоєнню навчального матеріалу студентами.

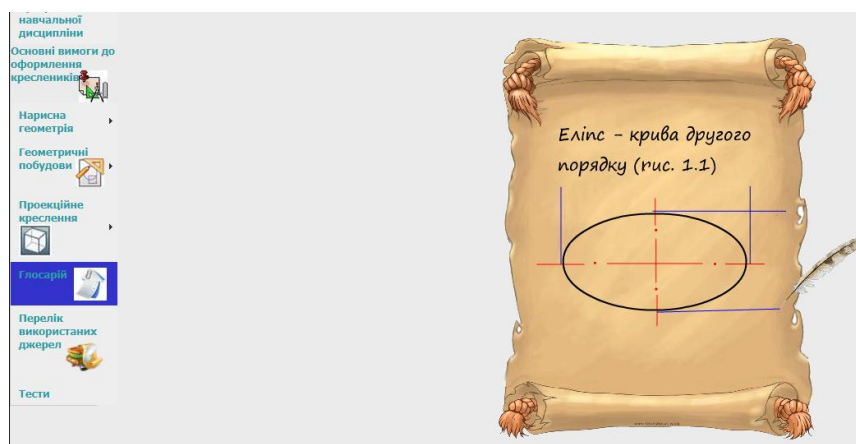


Рисунок 2 – Інтерфейс електронного засобу навчального призначення з розділу «Глосарій»

Процес викладання даного матеріалу супроводжується зображеннями, ілюстраціями, плакатами та наочними засобами, що дозволяють надавати навчальну інформацію з певним рівнем деталізації. Така технологія представлення навчальної інформації є консервативною, а використання анімованих та відео зображень є більш перспективним та актуальним у порівнянні з друкованими та статичними ілюстраціями.

Залежно від положення січних площин щодо горизонтальної площини проєкції ступінчаті розрізи можуть бути горизонтальними, вертикальними (фронтальними і профільними) і похилими. На рис. 11 представлено фронтальний ступінчатий розріз, який розташований на місці головного виду. Такі розрізи допускається розташовувати на будь-якому місці поля креслення. При складному розрізі, якщо в цьому є потреба, ту ж букву, що і на кінцях штрихів, ставлять в місцях згинів, з зовнішньої сторони кута (рис. 12).

**Ламані розрізи.** Ламані розрізи утворюють січні площини, що в зазвичай одну з січних площин вибирають паралельною одній з однання з першою. Коли суміщені площини паралельні площини і відповідного виду. На рис. 13 штрих-пунктирною лінією показано положення січної площинною. Розріз виконують відповідно до положення деталі, маного розрізу, додаткові побудови штрих-пунктирною лінією не обов'язково співпадати з напрямом погляду, вказаного стрілкою на

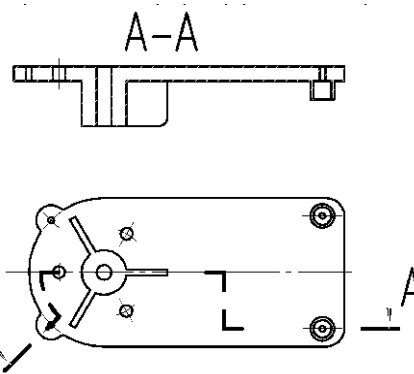


Рисунок 3 – Навчальний матеріал з описом та статичним зображенням

Представлення навчальної інформації у вигляді динамічних рухомих зображень дозволяє зменшити об'єм текстової частини ресурсу та полегшити сприйняття студентами, завдяки чому увага звертається не на словесне пояснення того чи іншого елемента розрізу описаного вербально, а загострюється на візуальному сприйнятті віртуального об'єкта.

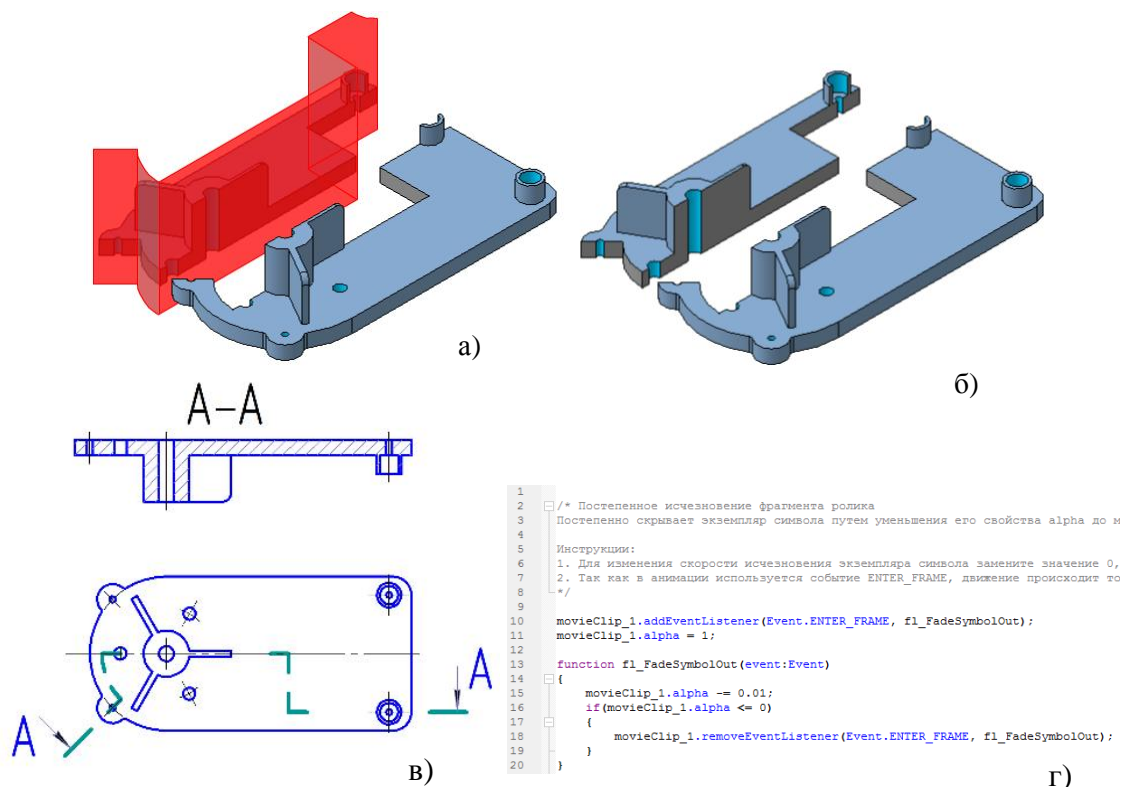


Рисунок 4 – Навчальний матеріал за темою «Складні розрізи» з анімованими зображеннями

Для створення анімованого flash-зображення (рис. 4) з додаванням візуальних ефектів (січна площина виділена червоним кольором (рис. 4а)), що дозволяють покращити сприйняття навчального матеріалу необхідно застосовувати елементи програмування мовою ActionScript. Фрагмент програмного коду, що відповідає процесу візуалізації зникнення умовної січної площини наведено на рисунку 4г.

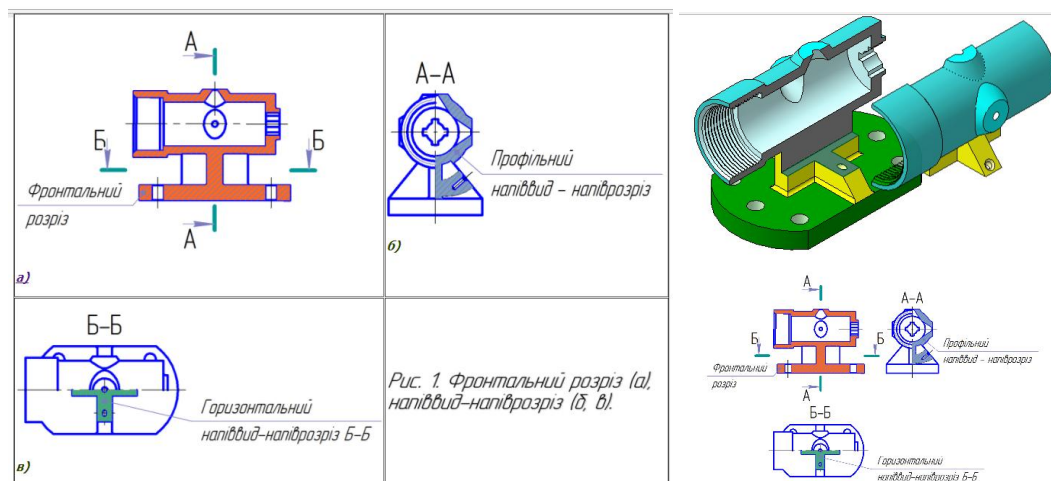


Рисунок 5 – Навчальний матеріал за темою «Розрізи» з анімованими зображеннями

Універсальні технічні можливості комп'ютерної техніки відкривають сучасні шляхи підготовки навчальних матеріалів. Комп'ютер дає можливість створити принципово нові умови для викладання графічних дисциплін та внести інновації у традиційні технології навчання.

**Висновок.** Запропонований прийом, дозволяє візуалізувати процеси утворення та зникнення січної площини, виникнення проєкційного зв'язку та ін.

Розробка і використання сучасних інформаційних технологій та засобів навчання в процесі викладання графічних дисциплін справляє ефективний вплив на якість підготовки майбутніх фахівців. Невід'ємною складовою даних процесів є проблема формування графічних знань, умінь та розвитку технічного мислення за допомогою інформаційно-комунікаційних засобів навчання..

1. Анісімов М. В. Графічні знання як елемент технічного мислення учнів і студентів навчальних закладів / Микола Вікторович Анісімов // Наукові записки КДПУ. Серія: Педагогічні науки / ред. кол.: В. Ф. Черкасов [та ін.]. - Кропивницький : КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. - Вип. 150. - С. 13-17.
2. Анісімов М. В. Розподіл технічних дисциплін залежно від їхнього призначення / Микола Вікторович Анісімов, Надія Василівна Григор // Наукові записки КДПУ. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти / ред. кол.: С. П. Величко [та ін.]. - Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. - Вип. 9, ч. 3. - С. 83-86.
3. Величко В.Л., Головачук І.П. Прийоми надання навчальної інформації засобами ActionScript // Тези VI-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми інформатики та комп'ютерної техніки» (ПІКТ–2017).- Чернівці: Видавничий дім «Родовід», 2017.
4. Гордєєва Є.П., Величко В.Л. Інженерна графіка. Розрізи деталей: Навчально-наочний посібник. – Луцьк: Редакційно-видавничий відділ ЛНТУ, 2012. 162 с.
5. Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: навчальний посібник, Вінниця: ООО «Планер», 2005 – 366с.
6. Запорожченко В.С., Купенко О.В., Павленко І.В., Запорожченко А.В. Деякі аспекти вирішення проблеми графічної підготовки студентів // Геометричне та комп'ютерне моделювання.- Харківський державний університет харчування та торгівлі.- Харків, 2011.- Вип.28.-202с.:іл., табл.- С.186-193.
7. Райковська Г. О. Теоретико-методичні засади графічної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей засобами інформаційних технологій: дис. доктора пед. наук: 13.00.04 / Райковська Галина Олексіївна. - К., 2011. -433 с.
8. Чемоданова Т. В. Система информационно-технологического обеспечения графической подготовки студентов технического вуза: автореф. дис. ... доктора пед. наук: спец. 13.00.08 Теория и методика профессионального образования / Т. В. Чемоданова. - М., 2004. - 48 с.