

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Татарінцева Юлія Геннадіївна

ORCID ID: 0000-0002-8865-4126

асистент кафедри Транспортних технологій та механічної інженерії

Херсонська державна морська академія, Україна

Креслення та схеми як графічні конструкторські документи супроводжують фахівців морського транспорту постійно під час їх роботи. Вони потрібні їм при вивченні конструкції виробу, при введенні в дію нової техніки, у процесі обслуговування, експлуатації та ремонту апаратури, при підготовці заявок на передбачуваний ремонт, а під час навчання при виконанні курсових та дипломних проєктів.

Особливість та складність креслень полягає у необхідності комплексного врахування вимог Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД) до змісту та правил виконання цих графічних документів.

Мета дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» допомогти здобувачам освіти з експлуатації морського транспорту засвоїти загальнотеоретичні основи побудови креслення, правила виконання технічних креслень та схем виробів, необхідні вимоги та відомості до креслень та схем, що містяться у різних стандартах та посібниках, в тому числі і іноземних, виділити зміни, що з'явилися у стандартах останніх видань до правил виконання креслення.

Дисципліна «Інженерна та комп'ютерна графіка» складається з трьох структурно та методично узгоджених розділів: «Нарисна геометрія», «Інженерна графіка» та «Комп'ютерна графіка». Ця дисципліна є фундаментальною для підготовки бакалаврів та інженерів морського профілю. Це одна з основних дисциплін загальноінженерного циклу.

Серед дисциплін, що закладають фундамент інженерної освіти, "Інженерна графіка" посідає особливе місце. Неможливо уявити інженера морського профілю, який не знає основ побудови зображень. Креслення – це засіб вираження та передачі технічної думки. У всіх навчальних планах технічних та інших спеціальностей вищих навчальних закладів інженерну графіку ставлять на ранню стадію вивчення, оскільки вона становить основу багатьох необхідних інженеру морського профілю дисциплін, таких як вища математика, теоретична механіка, опір матеріалів, деталі машин, основи взаємозамінності та ін.

Так як основним завданням інженерної графіки традиційно ставилося вивчення методів ортогонального проєктування на дві і три площини проєкцій, то й курс був орієнтований на ручний спосіб виконання креслярсько-графічних робіт. У сучасних умовах, коли змінюється ідеологія проєктування, все ширше використовуються тривимірне моделювання технічних об'єктів та наступна автоматизована побудова креслень (видів, розрізів, перерізів тощо), формування складальних вузлів та ін., неавтоматизовані методи проєктування виявляються малоефективними [1].

Таким чином майбутні фахівці морського транспорту повинні вміти працювати як користувачі з графічними системами, що дозволяють створювати як креслярсько-

конструкторську документацію, так і вирішувати завдання тривимірного геометричного моделювання.

Це призвело до того, що до графічних дисциплін влилася нова складова – комп'ютерна графіка. Суть комп'ютерної графіки полягає у створенні інтегрованої моделі з урахуванням геометричного моделювання. До її завдань входить формування навичок роботи з конкретними графічними системами геометричного моделювання; вивчення та практичне освоєння методів комп'ютерного виконання креслень, способів автоматизованої розробки графічної конструкторської документації, автоматизованого проєктування креслень із використанням графічних баз даних.

Існує два різні підходи до проблеми викладання комп'ютерної графіки в курсі інженерної графіки та визначення її ролі.

Перший і найпоширеніший – це запровадження комп'ютерної графіки як завершальної частини курсу інженерної графіки. За такого підходу комп'ютерна графіка сприймається як окремий розділ, присвячений вивченню техніки виконання креслень за допомогою замість олівця і креслярської дошки комп'ютерних програм автоматизованого проєктування. За дефіциту навчального часу такий підхід зводиться до ознайомчого рівня. Така ситуація призводить до того, що слабшає рівень загальної графічної підготовки та не закладаються основи комп'ютерної графіки [2]. Здобувачі вищої освіти при цьому не набувають достатньо знань для використання графічних комп'ютерних технологій при виконанні курсових та дипломних проєктів.

На наш погляд, такий підхід не виправданий, тому що загалом комп'ютерну графіку слід розглядати в єдиному контексті з інженерною графікою. Робота на комп'ютерах має бути побудована так, щоб здобувачі вищої освіти не просто вивчали графічний пакет (AutoCAD, КОМПАС, SOLIDWORKS та ін), а продовжували вивчення інженерної графіки, але застосовуючи інший інструментальний засіб. Найбільш ефективно організувати процес навчання паралельно, розумно поєднуючи ручне та комп'ютерне виконання креслень [3]. При цьому доводиться долати низку складнощів, пов'язаних з дефіцитом часу, відведеного на дисципліну, і прагненням не програти у вирішенні педагогічних завдань, тобто розвинути просторове мислення майбутніх фахівців морського транспорту до необхідного рівня.

Зрештою, комп'ютер у комп'ютерному кресленні повинен стати для здобувача вищої освіти таким же інструментом, що олівець і лінійка в ручному. Освоюючи способи та правила побудови зображень за допомогою олівця в інженерній графіці, майбутні фахівці морського транспорту одночасно освоюють базові прийоми комп'ютерної графіки, а саме: налаштування робочого середовища, визначення формату креслення, креслення примітивів, редагування креслення, об'єктні прив'язки, робота з блоками, шарами, текстом та ін. При цьому на будь-якому етапі створення креслення здобувач вищої освіти може бачити наочне зображення виробу, що дуже важливо в процесі навчання.

При використанні інформаційних технологій традиційні завдання інженерної графіки одержують нове наповнення та реалізацію. Наприклад, легко вводиться завдання на зображення типових виробів, що повторюються (кріпильні вироби та ін.) і типові елементи деталей, що повторюються (різьбові, шпонкові, конструктивні та ін.).

Реалізація поставленої задачі вимагала створення відповідного дидактичного матеріалу та його адаптації до графічних систем. Розроблено комплекти завдань для виконання креслень на комп'ютері.

Базовий комплект складається з наступних **завдань**:

Плоский контур. Поєднання. Побудова трьох видів за об'ємною моделлю. Побудова третього зображення за двома даними. Розрізи. Створення 3D-моделі деталі. Різьбове з'єднання деталей. Кріпильні з'єднання: болтове, гвинтове та шпилькове. Шпонкові та шліцьові сполуки. Робочі креслення за ескізами деталей під час виготовлення при ремонті. Складальне креслення виробу та специфікація. Деталювання.

Схеми електричні важливі для здобувачів вищої освіти за спеціалізацією «Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики» та схеми кінематичні для здобувачів вищої освіти за спеціалізацією «Управління судновими технічними системами і комплексами».

Перші три завдання виконуються так же як і в ручному кресленні, - лінія за лінією, спеціальні можливості створення проєкцій за допомогою створення тривимірної моделі на першому етапі не використовуються. Надалі ці завдання виконуються з використанням цих можливостей. При цьому можна перевірити правильність рішення. Той самий прийом використовує і викладач, створюючи геометричну модель деталі, заданої за умови завдання, а потім автоматично з тривимірної моделі будуючи її ортогональні проєкції. Здобувач вищої освіти, зіставивши своє рішення завдання, може самостійно виявити свої помилки та проаналізувати правильність розв'язання.

Помилки, які майбутні фахівці морського транспорту допускають під час виконання цих завдань, пов'язані зі слабким уявленням форми моделі. Можна передбачити ряд тренінгових вправ зміну положення предмета у просторі і його форми, сприяють розвитку рухливості просторових уявлень. Такі вправи є підготовчим етапом для вирішення проєкційних завдань. Також вони допомагають викладачеві виявити, яку частину навчального матеріалу не засвоєно здобувачами вищої освіти, та своєчасно усунути цю прогалину.

Виконуючи завдання, здобувачі вищої освіти вивчають алгоритми створення креслення. За двома проєкціями будують третю, виконують необхідні розрізи, перерізи. При цьому передбачені завдання на перетворення форми деталі, взаємного розташування її елементів, доопрацювання конструктивного рішення за допомогою моделювання внутрішнього або зовнішнього контуру та ін. Розробляючи завдання, ми прагнули максимально оптимізувати та алгоритмізувати процес побудови креслення, використовуючи переваги комп'ютера, такі як легкість переміщення зображень часто використовується при побудові перерізів), забезпечення масштабування та копіювання, широкого використання допоміжних побудов.

Розглянемо процес навчання з прикладу виконання завдання на тему «Види. Розрізи». Спочатку викладач створює файл-заготівлю креслення. У нижньому кутку формату (з гіперпосиланням на 3D-модель) розташовується створена модель деталі, за якою майбутній фахівець морського транспорту має створити проєкційне креслення. На першому етапі виконання завдання інформація про можливості створення креслення за тривимірною моделлю не дається і зв'язок з моделлю руйнується. Потім викладач показує, як перетворити тривимірну модель на проєкційне креслення, а здобувач вищої освіти перевіряє правильність свого рішення.

Скопіювавши отримане проєкційне креслення в новий файл, на ньому відпрацьовується завдання по застосуванню простих розрізів. На тривимірній моделі тут же можна провести перевірку правильності рішення. Здобувши та розвинувши навички роботи з тривимірними об'єктами, майбутні фахівці морського транспорту

самі створюють твердотілі тривимірні моделі. Для створення таких моделей доводиться подумки розділити її на прості елементи - циліндр, конус, паралелепіпед і т.д., створити ці елементи і, поєднавши їх, отримати модель. З цим завданням здобувачі вищої освіти справляються досить легко. Далі, використовуючи можливості кожної моделі, створюються фронтальна, профільна і горизонтальна проєкції. Вони містять усі видимі та невидимі лінії, таким чином, рутинна частина роботи зі створення проєкцій виконана програмою. Здобувачу вищої освіти залишається змінити потрібним чином типи ліній, доповнити зображення корисними розрізами та перерізами, виконати штрихування та проставити розміри. Креслення доповнюється аксонометричними зображеннями, вирізається чверть. Таким чином реалізується сучасна технологія проєктування від форми. Комп'ютер дозволяє саме це - почати з форми, а не з проєкцій, як багато хто звик.

Такий спосіб вирішення завдань інженерної графіки багато в чому схожий з натурним моделюванням, але він вимагає менших витрат часу, дозволяє отримати додаткові навички роботи з різними пакетами САПР (система автоматизованого проєктування).

Особливий інтерес у здобувачів вищої освіти викликає вирішення завдань на моделювання форми, читання креслень з подальшим деталюванням, на конструювання недостатньої деталі та ін. ручному режимі, потім створювали тривимірні моделі кожної нестандартної деталі складального креслення і збирали тривимірне складальне креслення. Потім за тривимірним складальним кресленням здобувачами вищої освіти створювалися асоціативні види, розрізи, перерізи та оформлялися відповідно до вимог ЕСКД [4].

Створені здобувачами вищої освіти креслення надалі використовуються як завдання для інших ЗВО. Наприклад, створені складальні креслення на тему «Різьбові з'єднання» використовуються для виконання креслень деталей.

Як показує практика, навіть «слабкі» здобувачі вищої освіти на заняттях з комп'ютерної графіки працюють із великою зацікавленістю. Проте не враховувати рівень підготовки не можна. Всі завдання індивідуалізовані як за рівнем складності (прості, середні, складні) так і за обсягом та характером поставлених завдань. Так одні здобувачі вищої освіти виконують лише завдання на сполучення, інші будують і тривимірну модель деталі, що містить сполучення. Для одних майбутніх фахівців морського транспорту кількість індивідуальних завдань може бути максимальною, а для інших потрібні тренінгові вправи щодо формування навичок роботи з графічними редакторами [3].

Однак не варто обмежувати вивчення дисципліни та вирішення практичних завдань моделюванням та вирішенням їх на комп'ютері. Майбутній фахівець морського транспорту повинен однаково добре володіти комп'ютерною технікою виконання креслень, так і ручною. Тим більше, що просторова уява, безумовно, необхідна у конструкторській та проєктній діяльності, а також при читанні креслень на виробництві більшою мірою розвивається при роботі з плоскими зображеннями на аркуші паперу. Людина, яка не вміє читати та виконувати креслення на папері, не зможе осмислено зробити це і на комп'ютері. Комп'ютерна графіка має бути спрямована на реалізацію знань отриманих під час вивчення інженерної графіки, правил і прийомів розв'язання графічних завдань, а вже потім на застосування САПР [4].

Зрозуміло, що на даний момент повністю ліквідувати "ручне" креслення неможливо і через брак обладнання і з методичних причин - необхідно поєднувати обидва види навчання в розумних межах. Крім того, ми вважаємо, що кожен фахівець

морського транспорту повинен обов'язково володіти інструментом креслення і вміти виконати креслення вручну.

При цьому одним із важливих факторів, який не дозволяє повністю замінити традиційні заняття з інженерної графіки на роботу в комп'ютерних класах, є навчання прийомів ручного ескізування. Цей етап у процесі навчання інженерної графіці є первинним при виконанні будь-яких завдань, оскільки забезпечує компонування креслення, дозволяє його відпрацювати та довести до необхідного рівня. Ми розглядаємо ескізування як обов'язковий елемент виконання кожного завдання. На ескізі опрацьовуються рішення, здійснюється компонування, перевіряється правильність вибору кількості та складу зображень, нанесення розмірів та ін. Далі просто йде процес його комп'ютерного втілення. Особливо це важливо на початковій стадії навчання, коли помилки виявляються та усуваються на паперовому кресленні. Так чи інакше, здобувач вищої освіти має осмислити завдання та намітити шлях вирішення на папері. При виконанні завдання на тему «Види» майбутні фахівці морського транспорту не перекреслюють на чернетку умову, а лише зображують третю проєкцію, яку слід побудувати відповідно до заданої умови. Дуже значущий цей етап і під час виконання креслень деталей.

Таким чином, навчання комп'ютерної графіки в курсі інженерної графіки слід розглядати не як самостійний розділ, присвячений отриманню навичок виконання креслень в електронному вигляді, а як навчання інженерної графіки іншими засобами. Необхідно, по можливості, кожен розділ курсу супроводжувати застосуванням систем автоматизованого проєктування, пояснюючи, як виконати ту чи іншу дію за допомогою графічних пакетів.

Список використаних джерел:

1. Мокін Б.І. Основні дидактичні принципи в методиці викладання „Інженерної та комп'ютерної графіки” / Мокін Б.І., Слободянюк О.В., // Збірник матеріалів конференції „Інтернет – Освіта – Наука – 2004”. Том 1. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. – 432 с.
2. Пометун О.І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті / О.І. Пометун // Компетентнісний підхід у сучасній освіті : світовий досвід та українські перспективи / [під заг. ред. О.В. Овчарук]. – К. : «К.І.С.», 2004. – 112 с.
3. Прокопенко І.Ф. Педагогічні технології : [навч. посібн.] / І.Ф. Прокопенко, В.І. Євдокимов. – Х. : Колегіум, 2005. – 224 с.
4. Юсупова М.Ф. Застосування нових інформаційних технологій в графічній підготовці студентів вищих навчальних закладів : дис.канд. пед. наук: 13.00.02 / Юсупова Маргарита Федорівна. – Одеса, 2002. – 245 с.