

УДОСКОНАЛЕННЯ ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ «ПОДВІЙНЕ ПРОНИКАННЯ»

Голова О.О., к. т. н., доцент

olgagolovafire@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6984-8673

Лазарчук-Воробйова Ю.В., старший викладач,

jullazarchuk@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7866-3299

Національний технічний університет України National "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" (м. Київ, Україна)

***Анотація** – стаття присвячена проблемі підготовки майбутніх інженерів з дисципліни «Нарисна геометрія. Інженерна та комп'ютерна графіка» до вивчення теми «Подвійне проникання» як важливого складника професійної компетентності в умовах сучасної професійної освіти. З метою підвищення наочності та ефективності навчального процесу студентам пропонується виконати комп'ютерну візуалізацію побудованої моделі з наступним її друком на 3D принтері. Такий підхід дозволяє студентам розширити діапазон уявлень про цей розділ нарисної геометрії, сприяє інтересу студентів до вивчення дисципліни, є суттєвим важелем для поліпшення загального рівня інженерної підготовки.*

***Ключові слова** – нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка, подвійне проникання, проекційний кресленик, геометрична модель, 3D модель, 3D друк.*

Постановка проблеми. Інженерна графічна підготовка студентів \ важливою складовою технічної освіти. Сучасне суспільство вимагає фахівців, які знають мову техніки, спроможні працювати з графічною інформацією на високому рівні, володіють комп'ютерною графікою. Проте невпинний розвиток технічних засобів навчання та комп'ютерних технологій супроводжуються зниженням зацікавленості студентів до такої фундаментальної дисципліни у технічній підготовці майбутніх фахівців, як «Нарисна геометрія. Інженерна та комп'ютерна графіка».

Реформа освіти [1] призвела до перегляду як змісту навчальних дисциплін, так і кількості годин на їх вивчення. Як результат – маємо скорочення годин по базових інженерних дисциплінах. Зменшення часу спілкування студентів з викладачем в аудиторії і впровадження в навчальний процес online-освіти необхідно компенсувати новітніми підходами до практичного викладання навчального матеріалу. Саме оволодіння навичками роботи з графічною інформацією і отримання відповідно до неї твердотільної моделі при виконанні роботи «Подвійне проникання» дозволяє студентам поєднати стадії проектування і процесу виготовлення виробу.

Аналіз останніх досліджень. Питання підготовки технічно грамотної молоді зараз, як ніколи, дуже актуальне. У світлі цього доцільно відмітити, що різні питання вказаної проблеми вивчали такі вчені, як Ванін В.В., Вірченко Г.А.,

Білицька Н.В., Гетьман О.Г., Гнітецька Г.О., Коваль Г.М., Надкернична Т.М., Перевертун В.В., Хмеленко О.С. та ін.

При опануванні курсу «Нарисна геометрія. Інженерна та комп'ютерна графіка» у студентів виникають певні труднощі. Це пов'язано, серед іншого, із нездатністю мислити геометричними образами, будувати логічні ланцюжки алгоритмів, що є наслідком багаторічного online навчання під час пандемії і війни, а також недостатнім рівнем викладання геометрії у середній школі [2].

Основна частина. Успішне оволодіння студентами спеціальними знаннями потребує засвоєння ними дисципліни циклу загальної, природничо-наукової підготовки. Тому перед викладачами стоїть задача знайти нові шляхи зацікавлення студентів тими дисциплінами, що викладаються згідно з навчальними планами підготовки спеціалістів. Для стимулювання студентів до більш глибокого вивчення ними курсу «Нарисна геометрія. Інженерна та комп'ютерна графіка» пропонується поєднати теоретичну частину курсу з вивчення теми «Подвійне проникання» з практичним завданням отримання її твердотільної моделі в лабораторних умовах на 3D принтері. Виконання студентами індивідуальних завдань охоплює цикл від розробки технічної документації (кресленника) до виготовлення реальної деталі, що вперше знайомить майбутніх інженерів з ланцюжком виробничого процесу. Впровадження у навчальний процес елементів 3D-друку геометричних моделей сприяє підвищенню фахово-інформативної підготовки майбутніх інженерів. Переорієнтація інженерної графіки на тривимірну геометричну модель є основою сучасної практики комплексного розв'язання задач нарисної геометрії.

У наведених прикладах розглядається побудова зображень моделей, що утворені простими зовнішніми поверхнями та поверхнями внутрішньої форми, якими є призми і циліндр. На рисунку 1 наведено креслення моделі 1, зовнішня поверхня якої утворена правильною шестигранною пірамідою, а внутрішню форму утворюють вертикальний циліндр і горизонтальна чотиригранна призма. Креслення моделі 2, що утворена зовнішньою конічною поверхнею і внутрішніми призматичними поверхнями, представлено на рисунку 2.

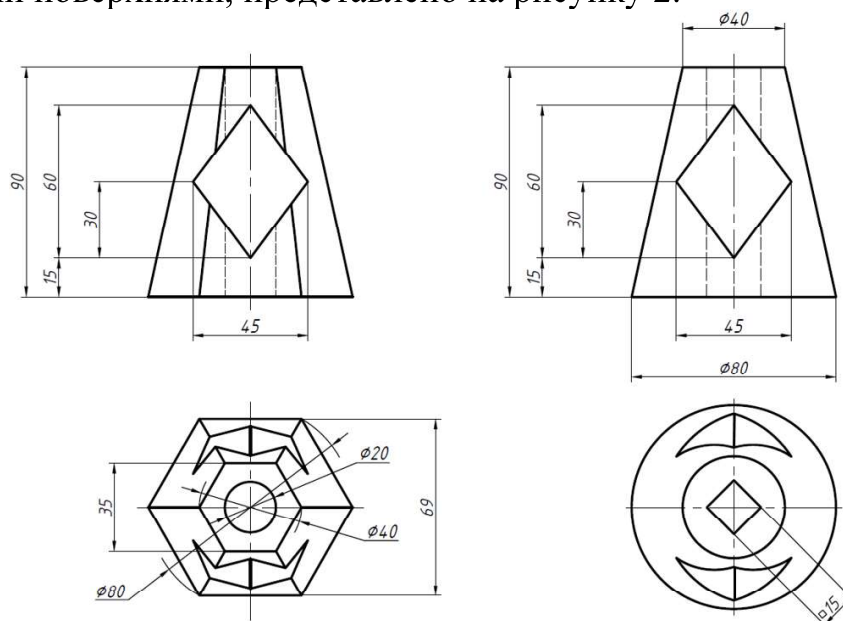


Рис. 1 Креслення моделі 1 Рис. 2 Креслення моделі 2

Форма кожної моделі висвітлюється на трьох зображеннях, для виконання яких необхідно побудувати три проекції обрисів зовнішньої і внутрішніх поверхонь. Для розкриття внутрішньої будови деталі необхідно виконати корисні розрізи. Описаний вище етап графічної роботи вимагає від студентів вміння працювати з двовимірними проекціями. Такий підхід є базовим, проте він досить обмежений через складність інтерпретації цих проекцій. Потужні засоби графічного пакету AutoCAD надають користувачам широкі можливості моделювання та створення об'єктів у тривимірному просторі. Проектування у тривимірному просторі дозволяє не тільки детально відтворити форму об'єкта і показати його з різних точок зору, але й застосувати до створених об'єктів операції зафарбовування, тонування і навіть анімації. Окремо треба загострити увагу студентів на тому, що форму і розміри тіл можна задавати параметрично за допомогою програми AutoCAD Designer (додаток до AutoCAD), підтримуючи зв'язок між 3D моделями та генерованими на їх основі виглядами [3].

На рисунку 3 представлені етапи виготовлення твердотільних моделей.

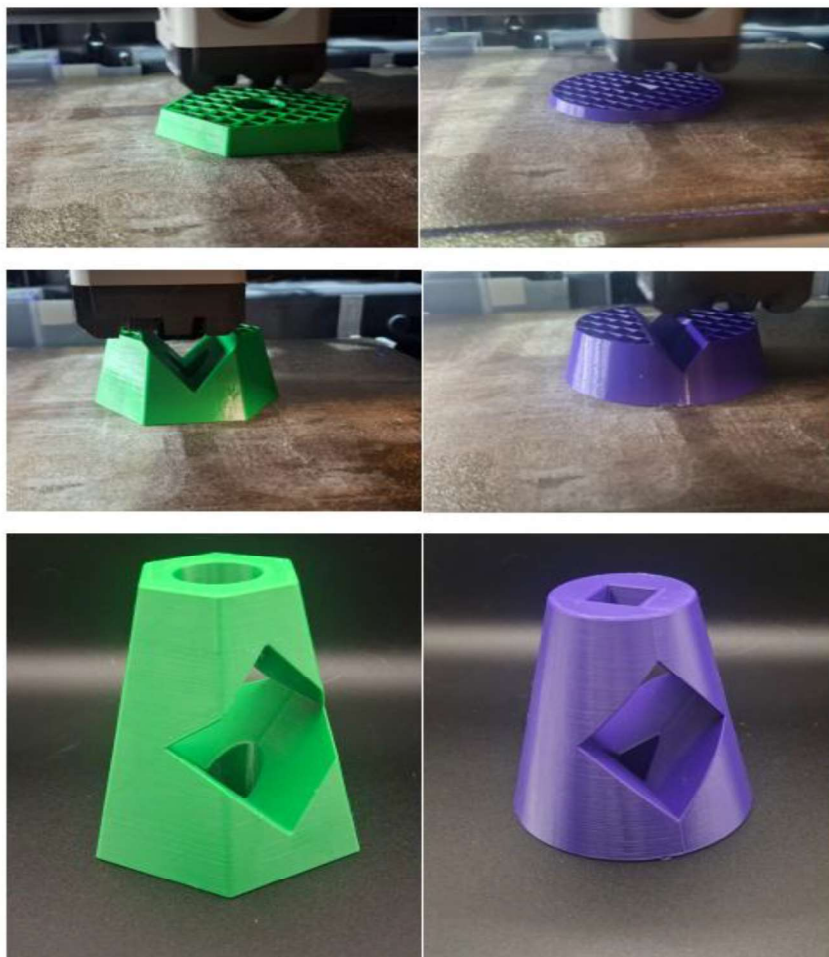


Рис. 3. Етапи виготовлення твердотільних моделей

Виконання роботи «Подвійне проникання» у графічному редакторі дає змогу аналізувати масо-габаритні характеристики моделі, такі, як об'єм, момент інерції,

центр мас тощо. Дані про тіло можуть експортуватися в додатки - системи числового програмного керування або аналізу методом кінцевих елементів.

За розробленим креслеником студенти мають змогу роздрукувати свій варіант моделі на 3D принтері (марка P1S Combo, фірма-виробник Vamby Lab, Китай).

Висновки. Одним із засобів формування творчих професійних компетентностей студентів технічних спеціальностей є предмет «Нарисна геометрія. Інженерна та комп'ютерна графіка». Поглиблене, багатобічне вивчення розділів цього курсу надає студентам можливість бути більш підготовленими до професійної, конструкторської діяльності. Покрокове виконання завдання від кресленика до твердотільної моделі дозволяє інтегрувати продуктивний досвід в різні види інженерної діяльності, передусім, творчі в проектну і конструкторську. Це дозволяє формувати у студентів цінне відношення до творчості, розвивати їх власні творчі ресурси для розв'язку як стандартних, так і нестандартних завдань, спонукає в подальшому поглиблено вивчати спеціальні дисципліни, що пов'язані з цим теоретичним курсом.

Бібліографічний список

1. Про освіту: Закон України (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, №38-39, ст. 380, із змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>.
2. Вірченко Г., Голова О., Бобела Н., Оліферчук О. Комп'ютерна графіка як засіб інтеграції загальної середньої і вищої освіти. Прикладна геометрія та інженерна графіка. 2022. №102. С. 27-38. DOI: <https://doi.org/10.32347/0131-579x.2022.102>.
3. Надкернична Т., Гвоздь В. Процес параметричного моделювання. Збірник тез доповідей 2-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених». Випуск 2. - К.; ДІА, 2013, С.152-154. https://ng-kg.kpi.ua/files/IIconference_geometry_FMF.pdf