

УДК 378.1:004.9

*Олена Дереза, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри інженерної механіки та комп'ютерного проєктування,
Іван Водяницький, асистент
кафедри інженерної механіки та комп'ютерного проєктування,
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені митра Моторного,
м. Запоріжжя, Україна*

ВИКОРИСТАННЯ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ ПРИ ВИКЛАДАННІ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Анотація. В роботі розглядаються можливості 3D-технологій для розв'язання прикладних задач при підготовці майбутніх фахівців технічних спеціальностей. Наведено приклади використання сучасних методів автоматизації для розв'язання інженерних задач. Використання прикладних програм забезпечують повний цикл проєктування і створення конструкторської документації.

Ключові слова: 3D-моделювання, розгортка, параметризація, траєкторія руху, технічні дисципліни.

Abstract. The paper examines the possibilities of 3D technologies for solving applied problems in the training of future specialists in technical specialties. Examples of the use of modern automation methods for solving engineering problems are given. The use of application programs provides a full cycle of design and creation of design documentation.

Keywords: 3D modeling, scanning, parameterization, motion trajectory, technical disciplines.

Забезпечення високої якості освіти вимагає комплексу заходів з покращення навчальних програм, підготовки педагогів, використання інтерактивних методів навчання у закладах освіти. Проблеми розвитку вітчизняної освіти виявились при переході на дистанційний формат навчання, особливо в умовах воєнного стану. Найбільш складно опановувати точні науки. Вивчення особливостей викладання деяких дисциплін в закладах вищої освіти обумовлене необхідністю активного впровадження інноваційних цифрових технологій [4].

Для полегшення розуміння математичних формул, фізичних явищ, побудови розгорток тощо використовують різні методи, а комп'ютерне моделювання шляхом їх візуалізації є одним із найбільш наочних. Сучасний рівень інформаційних технологій дозволяє при викладені традиційного матеріалу з технічних дисциплін використовувати професійні прикладні програми такі, як SolidWorks, AutoCAD, Autodesk Inventor, 3ds Max та інші.

Після побудови 3D-моделі в прикладній програмі для 3D-моделювання можна задати абсолютні або відносні кінематичні значення (траєкторія, швидкість та прискорення) для будь-якої точки компонента. Можна відобразити траєкторію, а також вектори швидкості та/або прискорення у графічному вікні, відкривши вікно та налаштувавши трасування для відображення [2].

Сучасні системи САПР надають можливості не тільки проєктування виробів, а й створення відеоряду, зокрема, дозволяють побачити роботу пристроїв в динаміці [3]. Наприклад, траєкторія руху м'яча є нелінійною, оскільки вона залежить від сили та кута поштовху. Немає єдиної математичної формули, що описує цю траєкторію, оскільки вона постійно змінюється під час гри. Прикладні програми дають можливість створити анімацію руху моделі за будь-якою складною траєкторією. Найпростіший спосіб - використовувати фізичний симулятор або створювати траєкторію вручну. У 3ds Max є вбудований фізичний двигун, але для більш складних симуляцій можна використовувати сторонні плагіни. Необхідно тільки вказати параметри м'яча (вагу, форму, коефіцієнт відновлення), властивості навколишнього середовища (наприклад, коефіцієнт тертя). Після запуску симуляції можна спостерігати за траєкторією м'яча (рис. 1).

Під час моделювання в Autodesk Inventor розрахунки уточнюються за допомогою ітерації, тому змодельовані події можуть бути чітко представлені, особливо контакт події. Програма перевіряє формули в режимі реального часу й розраховує криві траєкторій руху, після можна зберегти результат. Програма надає широкі можливості для створення параметричних моделей, що допускають

значні зміни геометрії при редагуванні лише декількох чисельних значень у таблиці параметрів [1].

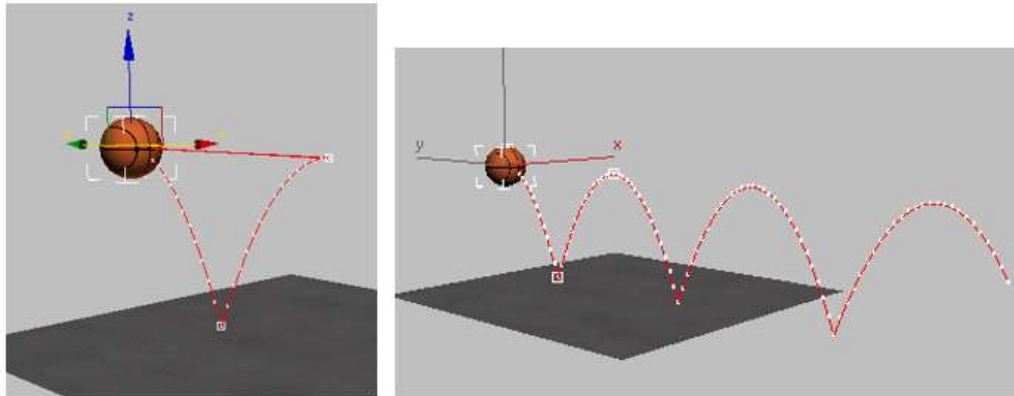


Рисунок 1 – Відображення траєкторії руху м'яча

Для виготовлення багатьох елементів машин, огорож верстатів, вентиляційних пристроїв, трубопроводів та інших виробів необхідно вирізати їх розгортки, тому в машинобудуванні широко застосовуються розгортки об'ємних поверхонь. Складності побудови розгортки геометричних тіл залежать від форми та складності тіла. Простіші тіла мають відносно прості розгортки, для більш складних тіл, таких як конус або нерегулярний багатогранник, розгортка може бути більш складною, вимагаючи спеціальних методів та інструментів.

Застосування двовимірних методів побудови при підтримці зв'язку з тривимірною моделлю можна використовувати під час розв'язання деяких геометричних задач [6].

Побудова розгортки поверхні передбачає визначення натуральної величини граней і викреслювання їх на площині в послідовному порядку, що вимагає певного часу й вмінь технічного креслення для більш складних поверхонь. Побудову розгортки виконують різними способами, але зручно користуватись програмами автоматизованого проєктування. Після створення деталі з листового металу в Autodesk Inventor достатньо скористатись інструментом Go to Flat Pattern й отримати готову розгортку (рис. 2).

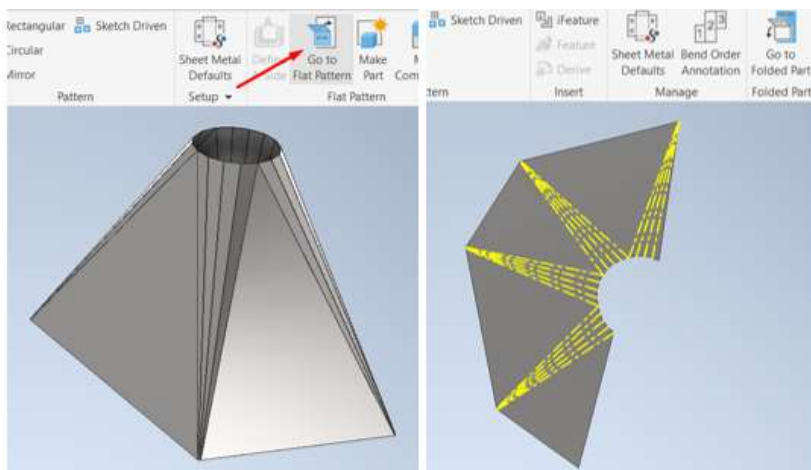


Рисунок 2 – 3D модель і розгортка моделі

Для швидкого розрахунку розгортки, наприклад, гвинта шнека також доцільно користуватись програмами для 3D моделювання. При побудові достатньо задати необхідні параметри шнека (діаметр, крок, число витків, товщину) й отримати готову модель. Команда Create Flat Pattern виконує розрахунки за матеріалом та підбирає компонування, необхідне для перетворення 3D моделі з листового металу на плоску модель. Інструментом Go to Flat Pattern отримаємо готову розгортку витка шнека (рис. 3).

Після завантаження розгортки до шаблону кресленика й нанесення розмірів можна оформити робочий кресленик витка шнека.

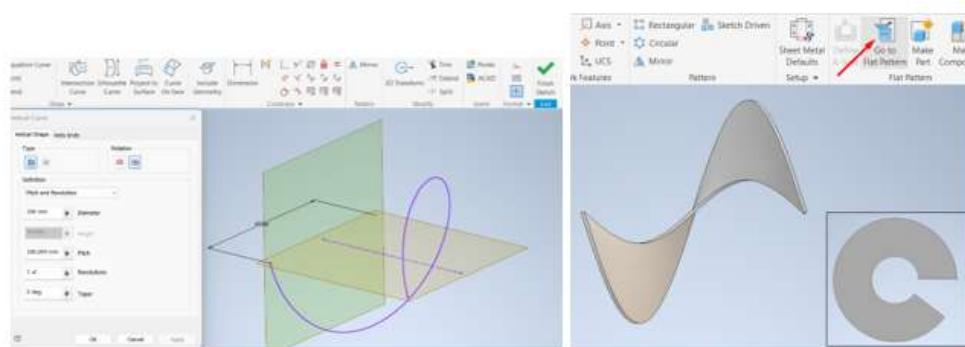


Рисунок 3 – 3D модель й розгортка витка шнека

Під час редагування 3D-моделі в Autodesk Inventor розгортка автоматично оновлюється. Якщо в результаті зміни моделі вийде некоректна розгортка,

відобразиться діалогове вікно з усіма помилками в розгортці [2]. Це дуже зручно при використанні типових деталей машинобудування.

Впровадження Excel процес виконання інженерних розрахунків дозволяє моделювати процеси в космосі, досліджувати динаміку рідин або аналізувати теплові процеси [5].

Використання прикладних програм, які автоматизують багато аспектів роботи для вирішення інженерних задач, забезпечують повний цикл проєктування і створення конструкторської документації. Тому їх доцільно використовувати для 2D-/3D-моделювання, створення виробів з листового матеріалу та отримання їх розгорток, динамічного моделювання, візуалізація виробів й отримання конструкторської документації.

Список використаних джерел

1. Архіпов О. Особливості застосування програми Autodesk Inventor у промисловому дизайні. *Scientific Collection «InterConf»*. 2023. Вип. 148. С. 466–473.
2. Autodesk Inventor Professional 2024 URL: <https://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2024/RUS/?guid=GUID-5E25D5FB-3B94-44A0-AD50-80EF06F5A24F> (дата звернення 10.05.2025).
3. Дереза О. О., Дереза С. В. Моделювання механічних передач. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного*. 2020. Вип. 10, т. 1. <https://doi.org/10.31388/2220-8674-2020-1-28>.
4. Дьоміна Н. Сучасні форми та технології викладання вищої математики майбутнім інженерам. *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації*: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Переяслав, 2023. Вип. 100. С. 133–136.
5. Дяденчук А. Використання Microsoft Excel у підтримці процесу викладання фізики для здобувачів вищої освіти. *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації*: матеріали V Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. Запоріжжя : ТДАТУ, 2024. С. 245-249.
6. Мацулевич О., Гавриленко Є. Дослідження питань взаємозв'язку між двовимірними і тривимірними моделями поверхонь геометричних об'єктів. *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації*: матеріали III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Запоріжжя : ТДАТУ, 2022. С. 130-135.