

Мілевський В.В., *наук. кер. Малафєєв Ю.М., к.т.н., доц.*

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського», м. Київ, e-mail: m.y.malaf@gmail.com; vmilevskiy96@mail.ru

МОЖЛИВОСТІ, ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ CAD СИСТЕМ В МАШИНОБУДУВАННІ

Розглянемо на прикладі CAD системи Autodesk Inventor.

Autodesk Inventor - 3D САПР для створення і вивчення поведінки цифрових прототипів виробів і деталей. Розробник компанія Autodesk. Перша версія програми вийшла у 1999 році, і як і більшість тогочасних САПР мала суттєвий недолік – складне керування, програмування кожної прямої, і операції. З розвитком технологій, розвивалася і програма до своєї стабільної версії, що вийшла у 2014 році [1].

Завдяки багатофункціональності системи, в ній можна побудувати всі необхідні елементи технологічної оснастки, інструменту та зменшити похибку майже до нуля, що і є одним з основних завдань для САПР. На даний момент Inventor це майже досконалий інструмент інженера, найбільш застосована у машинобудуванні.

До головних переваг даної програми [3] можна віднести наступне:

- наявність студентської версії, оскільки це дуже важливий фактор, так як в процесі навчання студенти мають можливість навчитися основам роботи програми до свого працевлаштування і отримати досвід, який може бути використаний ними в подальшій професійній діяльності;
- повна сумісність з форматом DWG, який є міжпрограмним форматом для 2D ескізів, який забезпечує певну зручність в користуванні програмним сімейством Autodesk [2];
- завдяки простоті і стабільності в роботі останньої версії системи програмного забезпечення, вона більш приваблива для користувачів своєю плавністю і підказками в системі моделювання;
- можливість використання двовимірних параметричних елементів з програми AutoCAD для створення нових тривимірних моделей;
- можливість створення стандартних машинобудівних елементів (вал, шестерня, тощо), без інших програмних продуктів;
- підтримує роботи з більш ранніми версіями;
- перевірка геометрії, оцінка міцності і функціональності здійснюється на віртуальній моделі ще до запуску реального виробу в виробництво;
- моделі деталей і виробів, що створюються в цьому середовищі, дозволяють всебічно вивчати поведінку виробів ще в процесі їх розробки.

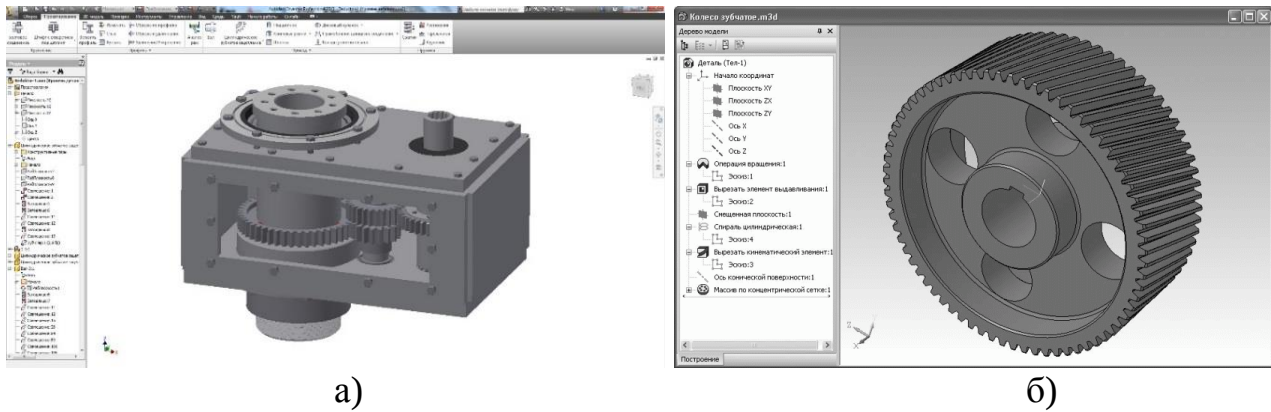


Рис. 1. Возможности Autodesk Inventor
(а – складальная модель, б – зубчатое колесо)

Після установки програми на вашому ПК, ви можете за допомогою вбудованих функцій виконувати побудову стандартних елементів, або працювати з бібліотечними матеріалами [4].

В Inventor є наявні генератори компонентів для:

- різьбових і затискних з'єднань;
- валів та втулок;
- зубчастих, пасових, цепних та гвинтових передач;
- пружин;
- рам и каркасів;
- листових деталей;
- пластмасових деталей;
- трубопроводів і кабелів.

Всі побудовані деталі можна проаналізувати на будь-якого роду навантаження, і отримати максимально наближений до реальності результат, що допомагає оптимізувати витрати: матеріалу, різального інструменту, людино-години, масу, при оптимальній продуктивності виробництва і міцності виробленої деталі.

Механічні калькулятори, генератори компонентів і довідник інженера дозволяють автоматизувати створення деталей та виробів на основі реальних функціональних параметрів: швидкості, потужності, властивостей матеріалу і т.п.

Набір параметричних проектувальників базується на стандартних математичних формулах и фізичних теоріях, що використовуються в проектуванні різноманітних механічних систем. Генератори компонентів дають змогу автоматично отримувати 3D моделі типових компонентів механізмів на основі заданих користувачем функціональних вимог до них.

Можливості системи дозволяють створити параметричне складання виробу, повністю змодельовати і проаналізувати його роботу [5, 6]. Таким чином, ми зі стандартних елементів отримуємо повністю готовий до роботи зібраний механізм.

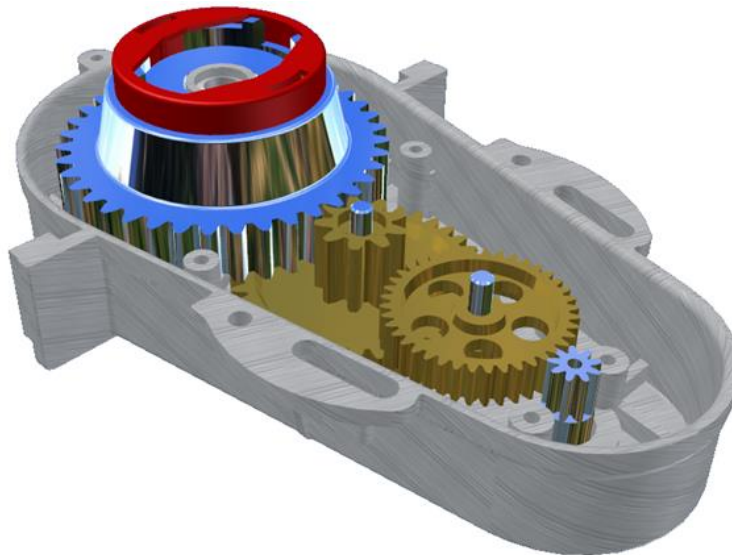


Рис. 2. Параметричне складання створене проектувальниками Inventor

Застосування параметричних проектувальників дозволяє звільнити руки і голови інженерів від рутинної праці і повністю віддатись їх творчості.

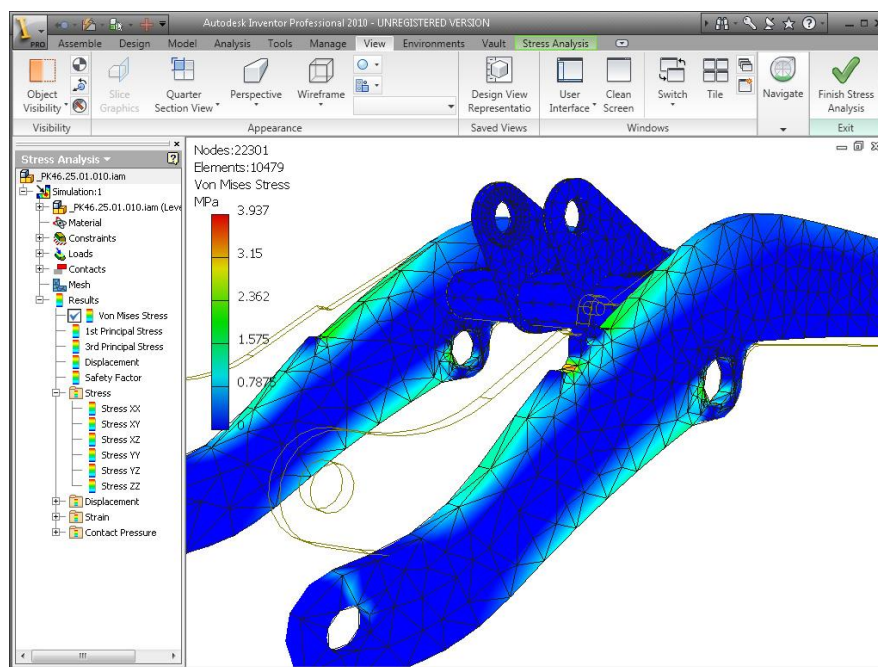


Рис. 3. Можливості динамічного аналізу в Autodesk Inventor Simulations

Враховуючі всі вище переказані параметри система дає можливість зробити виробництво більш дешевим, також з економічної точки зору ліцензія Autodesk Inventor не найдорожча на ринку, хоча найпривабливіша на даний момент. Для порівняння САПР SolidWorks Standart 2016 – 4900 євро, а Autodesk Inventor 3717 доларів, хоч це і є значними грошми у сучасному світі, але в межах компанії це прийнятні витрати.

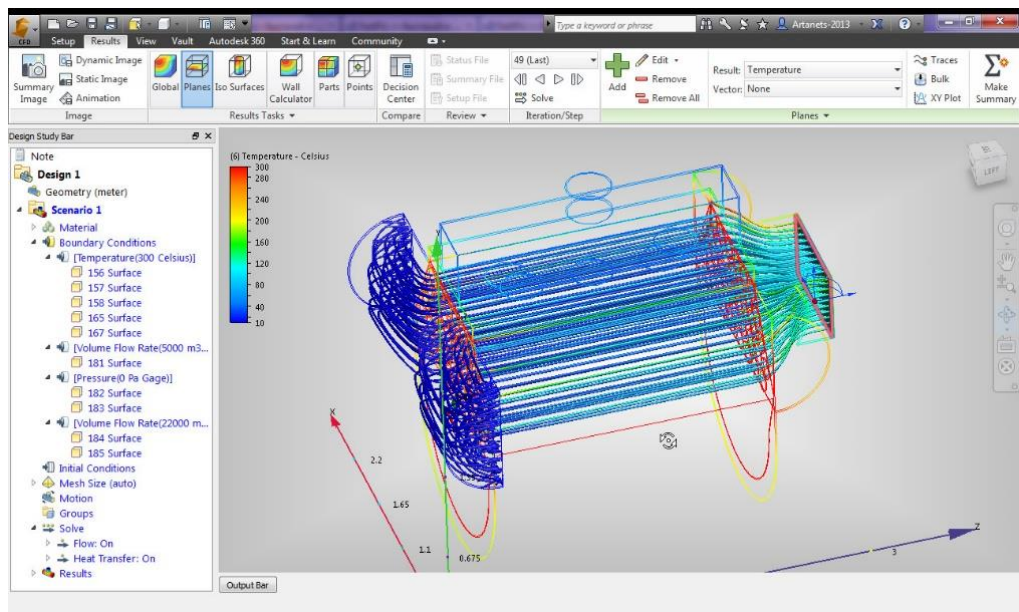


Рис. 4. Можливості моделювання середовищ в Autodesk Inventor Simulations(6)

Недоліки CAD систем:

- Змодельовано не всі можливі чинники і впливи, хоча з кожним днем все більше чинників враховуються у розрахунках.
- Все ще відносно висока вартість програми для звичайної людини.
- Проблеми конвертації у між програмні формати (для суміщення креслень з різними CAD системами) типу STEP.
- Не підтримує вивід і ввід даних використовуючи програми Microsoft Office.
- Не досконалий інтерфейс 2D креслень, певні складності у його оформленні, і відсутність деяких міжнародних інженерних позначок.

На підставі викладеного можна зробити наступні висновки:

- Autodesk Inventor одна з кращих програм для створення 3D моделей і їх динамічного аналізу;
- ця система постійно вдосконалюється, стає все більш сучасною;
- її помилки стрімко зменшуються, і хоча і є певні проблеми і недоліки, але на тлі її переваг вони непомітні.
- в порівнянні з аналогічними програмами Autodesk Inventor найбільш доступна і в ціновому варіанті.

Список використаних джерел:

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Inventor [Електронний ресурс].
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/DWG> [Електронний ресурс].
3. <http://glavconstructor.ru/articles/programs/inventor-solidworks/> [Електронний ресурс].
4. <http://a-ps.com.ua/InventorSimulation.html> [Електронний ресурс].
5. <https://habrahabr.ru/post/207116/> [Електронний ресурс].
6. <https://www.pointcad.ru/product/autodesk-inventor/podrobnoe-opisanie-autodesk-inventor> [Електронний ресурс]