

Management. Sensors, 20(8), 2396.

УДК 004.925.8

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ І ПОБУДОВИ АСОЦІАТИВНИХ КРЕСЛЕНИКІВ МАШИНОБУДІВНИХ ДЕТАЛЕЙ В СИСТЕМІ AUTODESK AUTOCAD І AUTODESK INVENTOR

Д.С. Пустовой¹

¹кандидат технічних наук, викладач спецдисциплін, Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж ракетно-космічного машинобудування Дніпровського національного університету ім. О.Гончара», м. Дніпро, Україна, e-mail: pustovoi.d.s@gmail.com

Анотація: У статті розглядаються особливості твердотільного моделювання та створення технічних креслеників у програмних середовищах Autodesk AutoCAD та Autodesk Inventor. На основі прикладу побудови моделі накидної гайки автором демонструється ключові відмінності між двома CAD-системами. Наводиться порівняльний аналіз процесів моделювання та оформлення креслеників, підкреслюються переваги Inventor у створенні об'ємних моделей із різьбовими з'єднаннями, автоматизації побудови креслеників та нанесення розмірів відповідно до стандартів. Робиться висновок, що вибір програмного забезпечення залежить від особистих уподобань користувача, однак Autodesk Inventor забезпечує вищий рівень автоматизації й зручності при роботі зі складними моделями.

Ключові слова: кресленик, 3D-моделювання, Autodesk AutoCAD, Autodesk Inventor.

FEATURES OF USING 3D MODELING AND CONSTRUCTION OF ASSOCIATIVE DRAWINGS OF MECHANICAL ENGINEERING PARTS IN AUTODESK AUTOCAD AND AUTODESK INVENTOR SYSTEMS

Dmytro Pustovoi¹

¹Ph.D., Separated Structural Subdivision 'Applied rocket-and-space engineering college of Oles Honchar Dnipro National University', Dnipro, Ukraine, e-mail: pustovoi.d.s@gmail.com

Annotation: The article explores the features of solid modeling and technical drawing creation in Autodesk AutoCAD and Autodesk Inventor. Using the example of modeling a cap nut, the author highlight key differences between the two CAD systems. A comparative analysis of the modeling process and drawing generation is provided, emphasizing Inventor's advantages in creating 3D models with threaded connections, automating drawing construction, and applying dimensions according to standards. The authors conclude that while software choice may depend on user preferences, Autodesk Inventor offers a higher level of automation and convenience when working with complex models.

Keywords: drawing, 3D-modelling, Autodesk AutoCAD, Autodesk Inventor.

Вступ. Сучасне машинобудування неможливе без широкого застосування систем автоматизованого проектування (САПР), які суттєво впливають на ефективність інженерної діяльності, скорочення часу розробки виробів та підвищення їх якості. Особливе значення мають інструменти тривимірного моделювання, що дозволяють не лише створювати точні цифрові прототи, а й оперативно формувати технічну документацію згідно з чинними стандартами [1].

У цьому контексті популярні CAD-системи, такі як Autodesk AutoCAD і Autodesk Inventor, відіграють важливу роль у професійній підготовці майбутніх інженерів та технологів. AutoCAD широко використовується як у 2D-, так і в 3D-проектванні, завдяки своїй універсальності та гнучкості. Натомість Inventor орієнтований на параметричне моделювання та автоматизацію процесів створення креслень, що робить його потужним інструментом для комплексної інженерної розробки [2-3].

Мета роботи. Провести порівняльний аналіз можливостей використання обох програм у сфері твердотільного моделювання та оформлення креслень на прикладі створення моделі накидної гайки. Такий аналіз дозволяє визначити оптимальні сфери застосування кожного з інструментів, враховуючи їх функціональні особливості та переваги у практичному використанні.

Матеріал та результати досліджень. Розглянемо твердотільне моделювання з прикладу моделі накидної гайки [3]. Після створення необхідних шарів та встановлення системи координат, у 3D-просторі створюється вісь обертання та за допомогою команд панелі «Draw» (Малювання) створюється контур гайки. Використовуючи команду «Revolve» (Обертати) панелі «Modelling», можна перетворити отриманий контур на потрібну фігуру. Зовнішній контур моделі та побудова на ньому фаски здійснюються за допомогою команд панелі «Draw». Використовуючи команду «Extrude» (Видавити) створюється безпосередньо контур, а командами панелі «Modify» (Редагувати) всі твердотілі примітиви перетворюються на один об'єкт-полілінію. Після побудови фаски твердотільна модель готова (Рис. 1).

Однією з відмінностей програми Inventor від програми AutoCAD є можливість створення файлів декількох видів: файли деталей; файли креслеників; файли збірок деталей. Для створення твердотільної моделі деталі Autodesk Inventor необхідно створити новий документ з необхідним розширенням деталі. Побудова твердотільної моделі, як і AutoCAD, починається з побудови ескізу. За допомогою команд вкладки «3D-модель» (можна виконувати операції обертання, видавлювання тощо) 2D-ескізу надається обсяг, виходить потрібна форма, за допомогою окремої команди створюється різьба необхідного типу та діаметра (рис. 2).

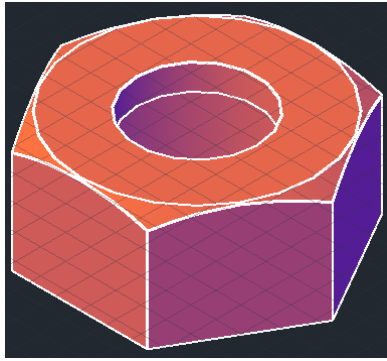


Рис. 1. – Готова 3D-модель гайки у середовищі AutoCAD

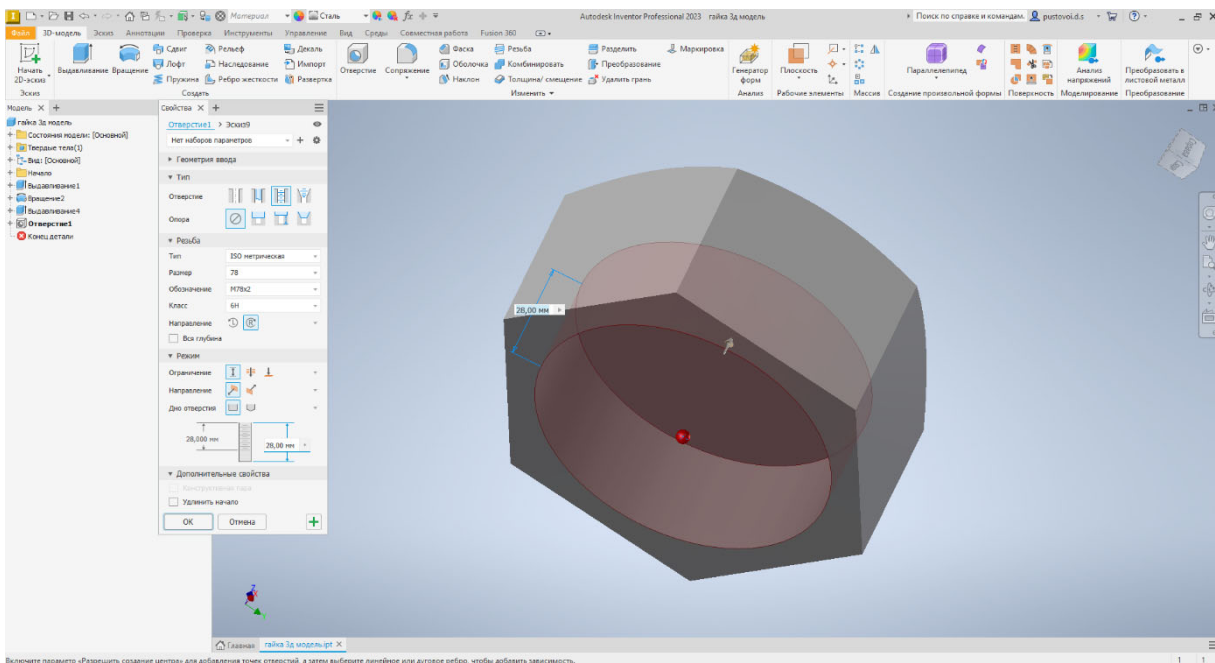


Рис. 2. – Створення 3D-моделі гайки у середовищі Autodesk Inventor, утворення різьбового отвору

Порівнюючи дві схожі за функціональністю програми, можна зазначити, що вибір між ними значною мірою залежить від індивідуальних уподобань користувача та тих можливостей, які забезпечують найбільшу зручність у роботі. У AutoCAD є функція зміщення початку координат у будь-яку точку простору, що дає гнучкість у побудовах. Натомість в Autodesk Inventor більш зручно створювати 2D-ескізи, обираючи потрібну площину, а для подальших побудов легко використовувати вже наявні площини як основу. Явною перевагою Autodesk Inventor є автоматизоване створення різьблення: замість складної послідовності дій, як у AutoCAD (побудова профілю, створення спіралі, надання об'єму), в Inventor достатньо лише кількох кліків мишею та вибору параметрів у спеціальному вікні, щоб швидко й точно створити різьбове з'єднання.

У AutoCAD для того, щоб перейти від моделі до креслення, необхідно перейти між вкладками. Після вибору формату та заповнення рамки можна переходити до створення першого видового екрану. Щоб поєднати головний вид креслення з розрізом, виконати вигляд зверху необхідно створення другого та третього видових екранів. Після редагування штрихування, вирівнювання видових екранів щодо один одного та відключення зайвих шарів на готове креслення наносяться розміри за допомогою меню "Dimension" (Розміри). За замовчуванням у AutoCAD всі розміри залежать від об'єктів, до яких ці розміри прив'язані. Це означає, що при редагуванні основного об'єкта автоматично змінюватимуться і всі пов'язані з ним розміри. Вибираючи відповідні пункти меню "Dimension" (Розміри), виконуємо нанесення розмірів (рис. 3).

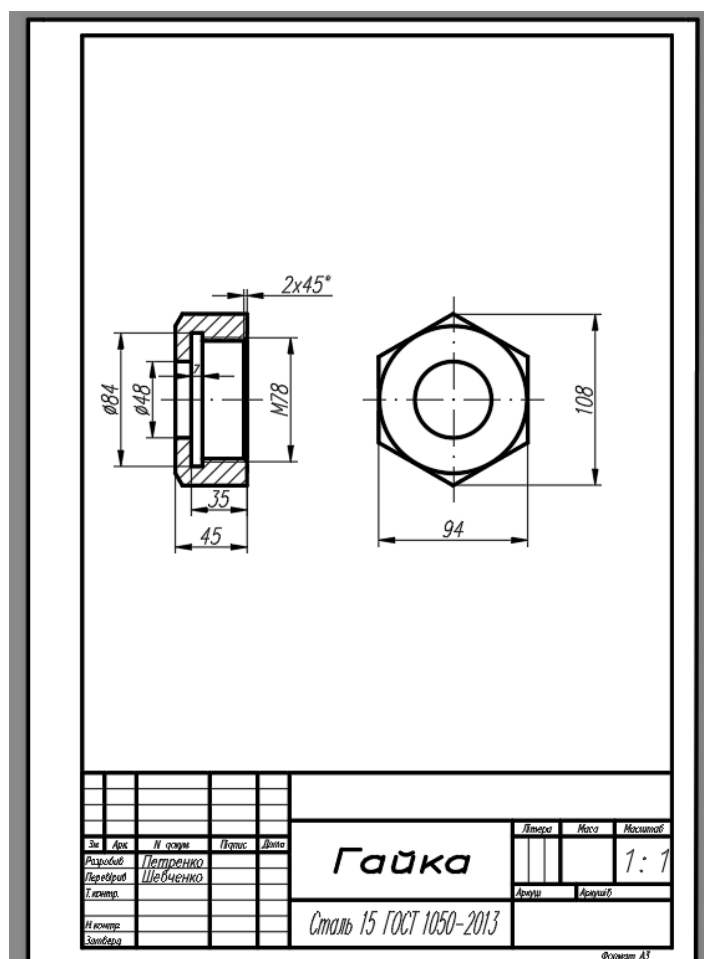


Рис. 3. – Кресленик гайки, створений у середовищі AutoCAD

Побудова кресленника у Autodesk Inventor починається з вибору шаблону аркуша та заповнення основного напису. Після цього необхідно розмістити у просторі майбутнього креслення базове видове зображення за допомогою якого можна створювати виносні кресленики, перерізи, проекційні

свої особливості та переваги в контексті тривимірного моделювання і підготовки креслеників. AutoCAD залишається універсальним інструментом з широким спектром застосування, особливо у випадках, коли потрібна точна 2D-графіка або комбіновані рішення. Водночас Autodesk Inventor забезпечує більш зручне та автоматизоване середовище для створення параметричних 3D-моделей, що особливо важливо при проектуванні складних технічних виробів. Завдяки широкому набору вбудованих функцій, автоматичному створенню креслеників, асоціативності моделей та підтримці стандартів, Inventor значно прискорює проектувальні процеси та зменшує кількість помилок.

Отже, вибір між програмними продуктами має ґрунтуватися не лише на індивідуальних вподобаннях користувача, але й на конкретних вимогах проекту, складності виробу, потребах у деталізації та масштабах виробництва. У навчальному процесі доцільно поєднувати використання обох систем для формування в студентів комплексного уявлення про сучасні інструменти САПР і розвиток практичних навичок у різних середовищах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Саєнко С. Ю. Основи САПР / Навчальний посібник /С. Ю. Саєнко, І. В. Нечипоренко – Х. : ХДУХТ, 2017. – 120 с.
2. Донченко М. В. Технології комп'ютерного проектування: навч. посіб. / М. В. Донченко – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. – 364 с.
3. Гніденко, І.А., Воробйов, І.Є. (2016). Аналіз сучасних продуктів 3D-моделювання, можливості їх застосування в навчальному процесі. Проблеми інформатизації та управління. Збірник наукових праць Національного авіаційного університету, Том 3, 55, 25–28.

УДК 539.4.01: 004.42

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ НА МІЦНІСТЬ БАЛОЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Ю.С. Холодняк¹, О.А. Костіков²

¹к.т.н., доцент кафедри технічної механіки Донбаської державної машинобудівної академії, Краматорськ, Україна, e-mail: holodnjak.juri@gmail.com

²к.ф.-м.н., доцент кафедри цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень, ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», м. Запоріжжя, Україна, e-mail: oleksandr.kostikov@mipolytech.education

Анотація. У роботі розглядається розроблена авторами комп'ютерна програма розрахунку на міцність балочних конструкцій. Програма має зручний користувацький інтерфейс і реалізує спрощену методику розрахунку на міцність, засновану на використанні