

ОФОРМЛЕННЯ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ ВИРОБІВ

Дереза О.О., к.т.н., доц.,
Плахотник І.Г., здобувач СВО «Магістр»
*Таврійський державний агротехнологічний університет імені
Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна.*

Постановка проблеми. Вітчизняне машинобудування сьогодні переживає не найкращі часи. З початком незалежності ця галузь була практично зруйнована, під час пандемії й військового стану також виникли складнощі у розвитку сільськогосподарської техніки та машинобудування взагалі.

Практично всі конструкторські роботи вже давно виконуються з використанням програм 3D-моделювання, які суттєво прискорюють розробку нових виробів та дозволяють уникнути помилок в проєктуванні. Однак розробники програм не завжди враховують важливі вимоги конструкторів і стандартів. Тому постає задача узгодження основних рутинних операцій при розробці конструкторської документації.

Основні матеріали дослідження. Якість і надійність виконання будь-яких сільськогосподарських робіт пов'язана з функціонуванням сільськогосподарських агрегатів.

В Україні працюють над покращенням умов для сільгоспмашинобудування. Вітчизняні машинобудівні підприємства продовжують опановувати виробництво комплектуючих світового рівня для власної інноваційної сільгосптехніки [1].

Створення будь-яких виробів промисловості починається з розробки конструкторської документації. Рівень її виконання значною мірою впливає на скорочення строків створення й освоєння виробів, зниження трудомісткості їх виготовлення, підвищення надійності та якості.

При проєктуванні сільськогосподарської техніки, використанні новітніх технології виготовлення цієї техніки особливу увагу приділяють інженерно-технічному забезпеченню АПК, передовому досвіду з механізації основних технологічних процесів. Створення всіх виробів починається з розробки конструкторської документації.

Сучасні технології розробки машин і механізмів передбачають обов'язкове тривимірне моделювання їх деталей. На основі тривимірних моделей створюються різні види креслеників, так необхідних у виробництві [2].

Усі конструкторські документи оформляють відповідно до вимог діючих стандартів, що забезпечує єдину технічну мову і термінологію,

взаємообмін конструкторською документацією між підприємствами, використання цієї документації у системах автоматизованого проектування.

На сьогодні припинено чинність багатьох стандартів ДСТУ й ГОСТ, деякі з яких стосуються розробки та оформлення конструкторської документації. Постає питання впровадження оновлених стандартів у процеси проектування та виробництва.

В залежності від програмних продуктів (AutoCAD, Inventor, SolidWorks), які використовуються при проектуванні, вибирається й відповідний стандарт оформлення. Графи у штампах та основних написах відрізняються при оформленні за різними стандартами (ANSI, ISO, DN, тощо), відмінності є й в масштабах та форматах креслеників. Наприклад, ГОСТ не передбачає вертикального розташування формату А3 (рис. 1). Завдяки інтеграції форматів 3D-моделей (STEP, ACIS, IGES, DWG, DXF) цих програм між собою є можливість робити необхідні налаштування відповідно до вимог певних стандартів.

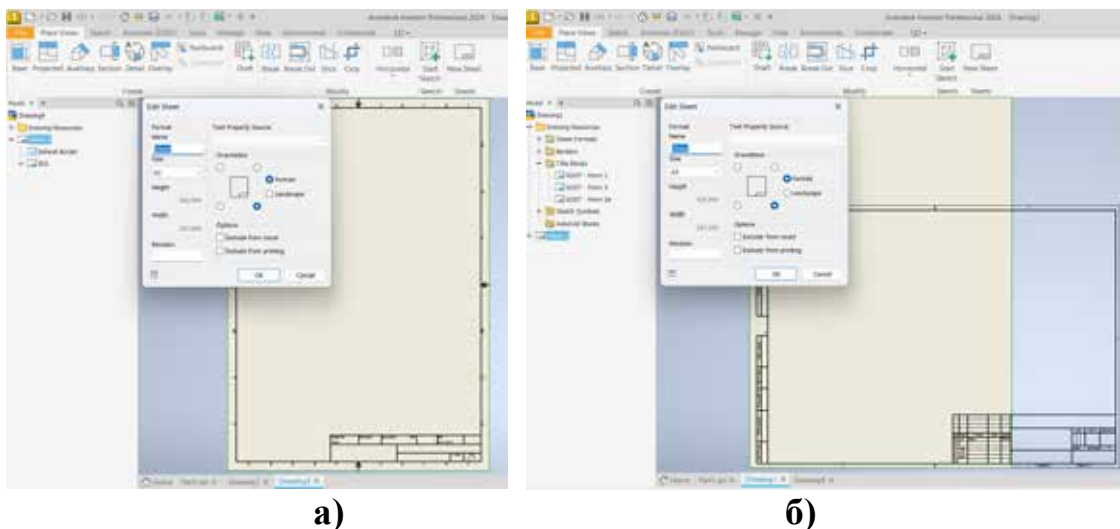


Рис. 1. Оформлення в Inventor кресленника формату А3 за стандартами а) ISO та б) ГОСТ

У SolidWorks підтримується виконання креслеників відповідно до стандартів ЄСКД (ГОСТ), ANSI, ISO, JIS і ряду інших, в Україні кресленики виконуються відповідно до стандартів ЄСКД. Пакет Autodesk Inventor не дозволяє випускати конструкторську документацію з повним дотриманням вимог діючих стандартів. Тому необхідна адаптації інструментів відповідних пакетів програм для розробки конструкторської документації у відповідності до стандартів.

Виникає питання якою мовою оформлювати текстову частину. Оформлення основного напису кресленника в найбільш популярних продуктах SolidWorks і AutoCAD українською не передбачено, при

оформленні за стандартом ГОСТ закладено російську мову як і російськомовний інтерфейс програм.

Різниця в стандартах є також і при виборі масштабу, представлення видів деталі на кресленнику, оформленні й розміщенні специфікацій. Для кожного стандарту присутній також свій перелік стандартних виробів в користувацькій бібліотеці, нові позначення матеріалів тощо. Хоча в кожній програмі присутні стандартні шаблони файлів моделей, є необхідність додаткових налаштувань для їх адаптації. Для користувача ці налаштування вимагають певних знань і затрат часу.

Задачі узгодження вирішують різними способами. Наприклад, в SolidWorks можна розробити новий шаблон кресленника, в якому будуть враховані й запроваджені зміни вигляду та розмірів рамки кресленника та основного напису. Для створення властивостей моделі використовується утиліта Property Tab Builder, яка інтегрована в стандартний пакет SolidWorks. Щоб синхронізувати заповнення полів тексту основного напису, необхідно налаштувати посилання властивостей кожного поля на відповідну властивість моделі деталі чи складальної одиниці [4, 7].

Допомагає автоматизувати процес проектування й розробка додаткових модулів та інструментів. За наявності вбудованої в програму Autodesk Inventor мови програмування iLogic можна прискорити процес на основі теоретичних матеріалів з основ програмування. Правило iLogic створено для параметрів, які використовуються в технічних вимогах [5]. Для цього необхідно більш глибоке вивчення можливостей інтерфейсу програмування додатків (API) управління об'єктами, на що не завжди є час і можливості у проектувальників.

На підприємствах інженери створюють власні шаблони документів відповідно до потреб свого виробництва. Для прискорення цієї роботи бажано впровадження оновлених стандартів у процеси проектування та виробництва, а також у навчальний процес. При роботі з іноземними замовниками розробка конструкторської документації виконується з дотриманням відповідних стандартів і це не обов'язково має бути ГОСТ. Підприємство саме визначається яким програмним забезпеченням користуватись при розробці конструкторської документації й за якими стандартами оформлювати кінцевий продукт по узгодженні з замовником.

Висновки. Більшість програм тривимірного моделювання забезпечує підтримку самих популярних форматів 3D-моделей, що дозволяє організовувати ефективний обмін даними між різними організаціями і замовниками, які використовують в роботі будь-які програмні продукти.

Налаштування відповідних шаблонів файлів моделей деталей та складальних одиниць і використання утиліт може бути застосовано в машинобудуванні для оптимізації розробки конструкторської документації на стадії проєктування. Найважливішими інструментами прикладних програм мають оволодіти здобувачі технічних закладів, щоб у процесі своєї подальшої роботи на тому чи іншому підприємстві вони були в змозі зробити відповідні налаштування.

Список використаних джерел

1. Аграрний тиждень. Україна. URL: <https://a7d.com.ua/novini/11888-uryad-viznachiv-chastku-nozemnih-detaley-v-ukrayinsky-slgosptehnc.html> (дата звернення: 06.11.2024).
2. Дереза О.О., Дереза С.В. Моделювання механічних передач / Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 1. DOI: 10.31388/2220-8674-2020-1-30.
3. Черніков О.В. Впровадження нових стандартів оформлення конструкторської документації в навчальний процес та виробництво. *Прикладна геометрія та інженерна графіка*. 2024. Том 1, № 106. С. 241–251.
4. Стукалець, І.Г., Коробка, С.В., Скляр, О.Г., Болтянський, Б.В. і Скляр, Р.В. 2024. Оформлення креслеників у середовищі SolidWorks відповідно до національних стандартів України та міждержавних стандартів. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного*. 24, 2 (Лип 2024), 150–165.
5. Іванов, Є., Алефіров, О., Куліш, М. і Овсянніков, В. 2022. Автоматизація оформлення конструкторської документації пружин розтягання в пакеті AUTODESK INVENTOR. *Сучасні проблеми моделювання*. 23 (Трав 2022), 90–97.
6. Черніков О.В. Впровадження сучасних технологій комп'ютерного моделювання в навчальний процес ХНАДУ. *Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*. Зб. наук. пр. Вип. 73. Харків: ХНАДУ, 2016. С. 239–244.
7. ДСТУ EN ISO 7200:2005 Розроблення технічної документації. Графи у штампах та основних написах (EN ISO 7200:2004, IDT): Національний стандарт України. Київ. Держспоживстандарт України. 2007. 10 с.
8. Olena Dereza, Illia Tetervak. Technical means for design. Матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації*. 30 вересня 2022 р. с. 143–149.