

УДК 744:004.9

ОФОРМЛЕННЯ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ ВИРОБІВ

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

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 технологій 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 A3 (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.

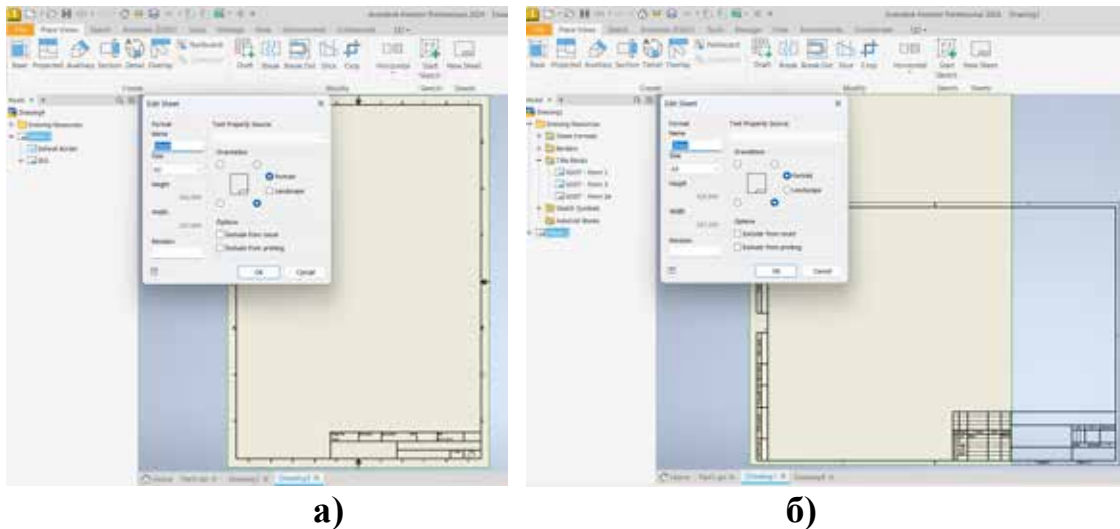


Рис. 1. Оформлення в Inventor кресленика формату A3 за стандартами а) ISO та б) ГОСТ

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 кресленика 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 кресленику, 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 кресленика, в якому будуть враховані й запроваджені зміни вигляду та розмірів рамки кресленика 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 проєктування 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 проєктувальників.

На підприємствах інженери створюють власні шаблони документів відповідно до потреб свого виробництва. Для прискорення цієї роботи бажано впровадження оновлених стандартів у процеси проєктування 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. Наявними 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*. 36. 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.