

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ПІД ЧАС ПРОЄКТУВАННЯ ВІДЦЕНТРОВИХ РАДІАЛЬНИХ ВЕНТИЛЯТОРІВ

Мельник В.І., д.т.н., проф.
Зеленський О.П., здобувач РВО доктор філософії
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, alexey2009mkh@gmail.com

З розвитком інформаційних технологій у сучасному світі, що швидко змінюється, прискорює розвиток науково-технічного прогресу спонукаючи застосовувати в повсякденності нові методи цифрового моделювання прагнучи до реалізації четвертої промислової революції. Інформаційні технології, системи є одним із основних рівнів розвитку сучасного виробництва. Реалізація таких технологій в епоху цифрової економіки дозволяє отримати конкурентну перевагу на світових ринках вільної торгівлі.

Сучасні виробництва зобов'язують впроваджувати у технологічний процес застосування засобів апаратних та програмних рішень для підвищення якості інженерних робіт [1]. Розглядаючи основні етапи проєктування відцентрових радіальних вентиляторів, виділяється використання даних отриманих під час експериментів та попередніх газодинамічних розрахунків, а також їх взаємодію з графічним проєктуванням використовуючи графічні програмні пакети. Це питання дуже актуальне й нині через те, що засоби комп'ютерного проєктування нових моделей стали невід'ємною частиною сучасної інженерної діяльності.

Велика увага приділяється оптимізації та пошуку нових рішень щодо скорочення витратної частини під час проєктування нових конструкцій сільськогосподарських машин, а також їх удосконалення [2]. Розглядаючи сучасний процес проєктування нових конструкцій сільськогосподарських машин, спостерігається тісний зв'язок інформаційних технологій з комп'ютерною графікою, що значно скорочує отримання оптимальних вузлів і машин.

Традиційні методи проєктування поступово відходять у минуле, все частіше ручні інструменти креслення переходять у попереднє ескізне проєктування, доповнюючись електронним графічним проєктуванням. Процес проєктування ґрунтується на створенні нової чи вдосконаленні використовуваної конструкції для досягнення оптимальних результатів, поставлених сучасними методами землеробства.

Основними етапами проєктування є творчий підхід та технічна реалізація проєкту. Творчий підхід ділиться на етап створення попереднього ескіз-ідеї майбутньої конструкції та її опрацювання. Технічна реалізація проєкту концентрується на реалізації розрахункового етапу проєктування, а також опрацювання попередньої конструкції та створення на основі цього тривимірної моделі проєктованого вузла. Повсюдне використання математичних та графічних комплексів програмних продуктів дозволяє прискорити та оптимізувати процес створення нових технологій проєктування.

Використання таких програм, як Ansys (Engineering Simulation Software), Autodesk Nastran, Solid Works, AutoCAD, Artec 3D [3], помітно прискорює технологію проєктування нових вузлів сільськогосподарських машин, скорочуючи деякі етапи проєктування, а також застосування програм управління етапами виробництва таких як SCADA, PLM, ERP та інших, дає конкурентну можливість на теренах ринкової економіки.

Сучасні тенденції розвитку комп'ютерних технологій дозволяє розширювати можливості інноваційного проєктування, використовуючи сенсорні та віртуальні тривимірні методи проєктування з доповненою реальністю AR (Augmented Reality), коли елементи, об'єкти, вузли збираються, проєктуються в полі сприйняття, накладаючи цифрову інформацію та зображення на фізичний світ. Технологія доповненої реальності полегшує процес проєктування об'єктів у реальному часі, показуючи всі його можливості та недоліки.

Інженер дослідник отримує можливість проводити конструювання поверх існуючих елементів із високою точністю. Все це дає можливість нам у реальному масштабі проводити моделювання та аналізувати характер поведінки та оцінки якості робіт при конструкційних змінах. На сьогоднішній день все частіше AR застосовується у складальному виробництві, що дозволяє підвищити точність та якість при остаточному складанні та обслуговуванні вузлів сільськогосподарської техніки, а також суттєво знизити фактор людської помилки.

Поєднуючи AR з VR (Virtual Reality) розробники можуть ефективніше працювати з конструкторською та технологічною документацією, підвищити якість презентації на етапі представлення проєкту, а також закласти основу для сервісного обслуговування складних вузлів та механізмів, зменшивши вплив людського фактору. Тісне переплетення математичного моделювання з 3D моделюванням, а також впровадження AR з VR використовуючи міжплатформні середовища розробок Unity, Unreal Engine, Simlab, реалізуючи сценарії створення демонстраційних збірок для вивчення пристроїв та принципів їх роботи, проєктування, а також систем управління виробничим процесом підприємства дає економічний ефект від впроваджень у сучасній промисловості [4].

Проєктування центрових радіальних вентиляторів сьогодні нерозривно пов'язане із використанням інформаційних технологій. Одні з основних інформаційних технологій, які застосовуються в цьому процесі:

- комп'ютерне моделювання та проєктування (CAD/CAM),
- обчислювальна гідродинаміка (CFD),
- математичне моделювання та симуляція, використання спеціалізованих програм для розрахунку міцності та надійності,
- системи управління даними та документацією проєкту тощо.

Використання спеціалізованого програмного забезпечення для створення 2D та 3D моделей вентиляторів дозволяє інженерам візуалізувати конструкцію та провести аналіз на ранніх стадіях розробки.

Застосування програмного забезпечення для моделювання потоку повітря в радіальних вентиляторах дозволяє оптимізувати їхню форму для досягнення оптимальної ефективності та продуктивності.

Використання математичних моделей покращує прогнозування роботи вентиляторів у різних умовах експлуатації та визначення оптимальних параметрів, таких як швидкість обертання, діаметр та форма лопатей.

Програмне забезпечення для проведення інженерних розрахунків та аналізу міцності конструкції вентиляторів дозволяє забезпечити їхню довговічність та безпеку в експлуатації.

Використання інформаційних систем сприяє організації та зберіганню проєктної документації, а також для обміну інформацією між членами проєктної групи.

Ці та інші інформаційні технології суттєво покращують ефективність процесу проєктування та забезпечують створення більш якісних та інноваційних радіальних вентиляторів.

Всі ці тенденції у розвитку інформаційних технологій надають перевагу у швидкості, низькій вартості, універсальності, конвертованості форм реалізації проєктів, можливість використання одночасного колективного проєктування, а також створення середовища сервісного обслуговування та можливість доведення до споживача переваг створюваних продуктів.

Список літератури

1. Augmented and Virtual Reality in Operations. A guide for investment. - Available at: <https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2018/09/AR-VR-in-Operations1.pdf> /
2. Mike Walker. Hype Cycle for Emerging Technologies, Gartner Group, 2017. - Available at: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/>
3. Anderson, J. D. Jr. (1995). Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications. New York: McGraw-Hill.
4. Schuh, H., Anderl, R., Gausemeyer, J., et al., eds. Industry h.0 maturities of engineering. Managing the digital transformation of companies. Munich, Herbert Tz, 2017.