

УДК 621.798

В.С. Кожушко

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ SOLIDWORKS ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ПИВОВАРЕНЬ

V.S. Kozhushko

SOLIDWORKS SYSTEM APPLICATION FEATURES FOR DESIGNING BREWERY PROCESS EQUIPMENT

Пивоваріння — одна з найстаріших і найпопулярніших галузей харчової промисловості, яка має значний вплив на економіку багатьох країн. Вона завжди була тісно пов'язана з інноваціями. Зі зростанням попиту на пиво зростає і потреба в удосконаленні технологій виробництва, що робить проектування технологічного обладнання пивоварень вкрай актуальним. Для задоволення потреб сучасного споживача необхідне обладнання, яке дозволить мінливо змінювати виробничі процеси та забезпечувати високу якість продукції. Сучасне обладнання має забезпечувати:

Ефективність виробничих процесів; дозволить скоротити втрати сировини та оптимізувати виробничі цикли.

Енергозбереження; зменшення споживання енергії дозволить виробництву скоротити екологічний слід.

Високий рівень автоматизації; зниження впливу людського фактору спричинить підвищення точності процесів та зменшить трудові витрати.

Дотримання санітарно-гігієнічних норм: має вирішальне значення для забезпечення безпеки та високої якості готового продукту.

Актуальність проектування також пов'язана з розвитком крафтового пива з його різноманітністю смаків та експериментальними рецептами, які ставлять перед виробниками нові виклики.

Унікальні рецепти потребують адаптації обладнання під специфічні процеси виробництва. Водночас великі пивоварні компанії прагнуть модернізувати існуючі лінії для підвищення якості продукції та зниження витрат.

Пивоварня — це складний комплекс обладнання, кожен елемент якого виконує певну функцію.

Варниця — це центральна частина будь-якої пивоварні, де відбуваються найважливіші етапи виробництва пива. В неї входять: заторні чани, фільтраційні апарати, кип'ятильники. Вона забезпечує змішування інгредієнтів, нагрівання, кип'ятіння та додавання хмелю.

Ферментація: місткості для бродіння, виготовлені зі сталі, які забезпечують контроль температури і тиску.

Фільтрування: фільтри для очищення пива від залишків дріжджів, білків та інших осадів.

Системи охолодження та пастеризації: зберігають пиво свіжим і захищають його від мікроорганізмів.

Розлив: автомати для розливу продукції в пляшки, банки або кеги.

У проектуванні обладнання пивоварень використовуються сучасні програмні комплекси [1],[2], які дозволяють моделювати, аналізувати та оптимізувати конструкції[3]. Найпопулярніші з них:

SOLIDWORKS. Містить безліч масштабних компонентів для автоматизованого проектування систем із 3D-моделюванням, оптимізацією конструкцій, створення документації та симуляцією процесів.

AutoCAD-традиційний інструмент для створення 2D- та 3D- креслень. Може бути використаний для рішення різноманітних задач.

ANSYS-для аналізу фізичних процесів, зокрема, міцності, теплопередачі та динаміки потоків.

Siemens NX-потужний інструмент для розробки складних інженерних систем.

Autodesk Inventor-застосовується для проектування обладнання з урахуванням механічних навантажень.

COMSOL Multiphysics-для моделювання багатофізичних процесів, таких як нагрівання чи потоки рідини.

Кожна система має свої особливості, але SOLIDWORKS є найбільш простою та універсальною. Тому ж вона найпопулярніша серед розробників технологічного обладнання.

SOLIDWORKS надає набір модулів, корисних для проектування обладнання пивоварень:

SOLIDWORKS Simulation, який дозволяє аналізувати міцність конструкції, стійкість до навантажень, динаміку.

SOLIDWORKS Flow Simulation, який імітує потік рідини і газів.

SOLIDWORKS Plastics, призначений для проектування пластикових елементів, таких, як кришки або деталі насосів.

SOLIDWORKS Electrical, що допомагає розробляти та документувати електричні схеми обладнання.

SOLIDWORKS PDM дозволяє управляти проєктними даними, які сприяють командній співпраці.

SOLIDWORKS має багато переваг, які роблять його ідеальним для цієї сфери:

Інтуїтивний інтерфейс: простий у використанні навіть для початківців.

Гнучке моделювання: можливість створювати як окремі деталі, так і великі збірки та креслення до них.

Аналіз і оптимізація: дозволяє проводити симуляції і враховувати різноманітні фізичні процеси, що знижує ризик помилок.

Швидке внесення змін: завдяки параметричному підходу моделі легко адаптувати до нових вимог.

Інтеграція з іншими системами: підтримує обмін даними з AutoCAD, ANSYS та іншими програмами.

Підтримка стандартів: відповідає міжнародним стандартам, що полегшує сертифікацію обладнання.

Загалом, використання SOLIDWORKS у проектуванні технологічного обладнання пивоварень сприяє підвищенню ефективності, зниженню витрат і пришвидшенню виходу готових рішень на ринок.

Література

1. Ворошук В.Я., Вітенько Т.М. Інжиніринг та 3D моделювання в середовищі SolidWorks: навч. посіб. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2023. 164 с.

2. Баран Р., Ворошук В. Системи 3D моделювання при вирішенні завдань конструювання та інжинірингу обладнання // Матеріали 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті." НУХТ, 2023. Ч. 2. С. 20.

3. Вітенько Т.М., Ворошук В.Я. Сучасні підходи до конструювання і моделювання робочих органів технологічного обладнання харчових виробництв // Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності: третя міжнародна науково-практична конференція, 4–6 вересня 2019 р. / ред. Дейниченко Г.В. ХДУХТ, 2019. С. 108–109.