

АДАПТАЦІЯ CAD-СИСТЕМИ НА ОСНОВІ IMOS ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ МЕБЛЕВИХ ВИРОБІВ ДЛЯ ГНУЧКИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ ВИРОБНИЦТВ

Луценко А.О., 187, аспірант, 2 курс
Науковий керівник – д-р техн. наук, проф. **Кійко О.А.**
Національний лісотехнічний університет України

Актуальність. Актуальність створення адаптивної системи проектування меблевих виробів на основі CAD-системи, такої як Imos [9], є високою в сучасній меблевій індустрії. Imos CAD/CAM є спеціалізованим рішенням для меблевої промисловості, яке інтегрує процеси проектування і виробництва [7]. Тому, створення адаптивної системи проектування меблів на базі Imos є надзвичайно актуальним і стратегічно вигідним для меблевих компаній, оскільки вона забезпечує ефективність, гнучкість, швидкість виробництва та адаптацію до ринкових потреб [1, 2, 7, 8]

Необхідність адаптування конструкції меблевого виробу, при якій має змінюватись вартість згідно вимог споживача без змін його функціоналу та якості за використання Imos CAD/CAM є важливим аспектом в меблевому виробництві, який описується такими показниками:

1. Imos CAD/CAM дозволяє створювати і модифікувати 3D-моделі меблів, що допомагає візуалізувати зміни конструкції і оцінити їх вплив на вартість. Програма автоматично генерує креслення та технічні документи, що полегшує процес розрахунків та внесення змін. Це спрощує адаптацію конструкції до нових вимог споживача та допомагає уникнути помилок.

2. Imos CAD/CAM може бути інтегрована з системами автоматизації виробництва, що дозволяє швидко і точно реалізувати зміни в конструкції меблів на виробництві. Програма дозволяє провести симуляцію процесу виготовлення, що допомагає виявити потенційні проблеми на етапі проектування і уникнути їх в реальному виробництві.

Аналіз літературних джерел. Наукові праці, присвячені створенню адаптивних систем проектування меблевих виробів на основі CAD-системи, таких як Imos, є важливим джерелом для дослідників і практиків у галузі меблевого виробництва та цифрового проектування. Відомі праці вчених, які досліджували концепції адаптивного проектування та CAD-систем у меблевій індустрії. Зокрема, праці Гайди С.В., у цій галузі присвячені питанням ефективності автоматизації виробництва [1, 2, 5]. та зменшення кількості помилок у процесі проектування та виробництва. Адаптивні системи розробляються для того, щоб полегшити масштабування виробництва, підвищити точність проектування і забезпечити автоматичну генерацію ЧПК-програм деревообробними центрами [1, 2, 5-7].

Мета роботи: адаптувати будь-яку конструкцію меблевого виробу у програмі Imos для мобільної реалізації в готову продукцію обладнанням гнучкого автоматизованого меблевого виробництва (ГАМВ). **Об'єкт дослідження:** програмне забезпечення для конструювання меблів.

Предмет дослідження: закономірність впливу зміни матеріальної бази та меблевої фурнітури на кінцеву вартість меблевого виробу, який у будь-якому форматі швидко та мобільно виготовляється на обробних центрах гнучких автоматизованих меблевих виробництвах.

Результати. Розроблення прототипу робочої системи на основі Imos з врахуванням зібраної інформації, проведених досліджень, аналізу ринку та визначення пріоритетів для ефективного функціонування системи базується на таких етапах:

Етап №1. Аналіз зібраної інформації стосовно мети та завдання досліджень пов'язаних з функціонуванням робочої системи на базі Imos.

Етап №2. Розроблення дієздатності робочої системи на базі Imos, що базується функціональних можливостях, які будуть включені в прототип системи та потреби користувачів та проєктантів.

Етап №3. Вибір інструментів та платформи, які будуть найбільш відповідними для розробки системи на базі Imos та будуть використані для інтеграції функціональності.

Етап №4. Проектування інтерфейсу користувача, що охоплює логіку взаємодії між компонентами та функціями системи.

Етап №5. Розроблення прототипу системи, включаючи основні функції та функціональність з врахуванням визначених пріоритетів.

Основними етапами роботи в системі «Програма Imos та ГАМВ» є:

1. Підготовка до проєктування – визначення вимог та обмежень проєкту.

2. Створення концепції – визначається загальний вигляд меблевого виробу, його функціональність та основні характеристики.

3. Деталізація та моделювання – детально опрацьовуються всі складові меблевого виробу.

4. Візуалізації та аналіз – після створення 3D-моделі, система Imos дозволяє візуалізувати виріб у віртуальному середовищі.

5. Робота з документацією – система Imos допомагає автоматизувати процес створення технічної документації – робочі креслення, специфікації матеріалів та фурнітури, що необхідні для виробництва меблів [3, 4].

6. Гнучке виробництво – заключним та основним дієздатним етапом є передача підготовленої документації на гнучке автоматизоване меблеве виробництво. Завдяки точним кресленням та інструкціям, виробництво меблевих виробів проходить з високою точністю та ефективністю, оскільки до роботи залучаються гнучкі виробничі модулі [1, 6] та деревообробні центри [2, 5], що мають три-шість ступенів вільності.

Дослідження симбіозу програми Imos з ГАМВ є актуальним у контексті стрімкого розвитку цифрових технологій у меблевій

промисловості. Цей симбіоз дозволяє поєднувати ефективність програмного забезпечення для проектування з гнучкими виробничими процесами, що значно підвищує продуктивність, оптимізує витрати та забезпечує індивідуалізацію продукції. Згідно з доповідями про цифровізацію у меблевій галузі, автоматизація процесів з використанням програм, як-от Imos, дозволяє збільшити продуктивність виробництва на 25-30%, зменшити кількість відходів та знизити виробничі витрати до 20% [1, 2, 4]. Imos та гнучкі автоматизовані виробництва є частиною тенденції Індустрії 4.0, яка передбачає інтеграцію цифрових технологій у виробничі процеси [8]. Згідно з дослідженнями, що стосуються реалізації принципи Індустрії 4.0, то гнучкі виробничі системи та цифрові програми, такі як Imos, можуть збільшити загальну ефективність обладнання на 20-30% [6, 7].

Очікувані результати при впровадженні адаптивної системи проектування меблевих виробів на основі САД-системи на базі Imos у виробничий процес полягають у тому, що впровадження адаптивної системи проектування меблевих виробів на основі САД-системи, такої як Imos, у виробничий процес може привести до значних покращень діяльності підприємства. Встановлено, що симбіоз Imos з гнучкими автоматизованими виробництвами дозволяє досягти високої ефективності, гнучкості та точності у меблевому виробництві. А з іншого боку, адаптація САД-системи Imos є стратегічно важливою для конкурентоспроможності підприємства на ринку меблевого виробництва, підтверджуючи роль гнучкої технології у просуванні індустрії вперед у сучасному економічному середовищі.

Література

1. Gayda S.V. (1998). Основи створення гнучких автоматизованих виробництв [Basics of creating flexible automated production]. – Lviv. – 149 p. (in Ukrainian).
2. Gayda S.V. (1999). Проблеми та перспективи роботизації меблевої промисловості [Problems and prospects of robotics in the furniture industry]. Scientific Bulletin of UNFU 9.5:192-195. (in Ukrainian).
3. Gayda S.V. (2000): Матеріали для виготовлення виробів з деревини / Materials for the Production of wood Products. Lviv: BMC. – 160 p. (in Ukrainian).
4. Gayda S.V. (2001): Раціональне конструювання виробів з деревини / Rational constructing of wood Products. Lviv: BMC. – 93 p. (in Ukrainian).
5. Gayda S.V. (2002). Особливості та перспективи роботизації меблевої промисловості України [Peculiarities and prospects of robotization of the furniture industry of Ukraine]. Scientific Bulletin of UNFU 12.5:38-40. (in Ukrainian).
6. Gayda S.V. (2003). Гнучкі виробничі модулі для виготовлення ґратчастих меблевих виробів [Flexible production modules for the production of lattice furniture products]. Scientific Bulletin of UNFU 13.2:120-122. (in Ukrainian).
7. Gayda S.V. (2004). Інтегровані технології меблевого виробництва [Integrated technologies of furniture production]. Scientific Bulletin of UNFU 14.4:118-121. (in Ukrainian).
8. Gayda S.V., Kushpit A.S., Huber Yu.M. (2023). Analysis of implementation of Industry 4.0 principles in furniture production, Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 49: 73-84, doi: <https://doi.org/10.36930/42234906> (in Ukrainian).
9. <https://www.imos3d.com/en/>