

АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВИПРОБУВАЛЬНОЇ МАШИНИ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розробка програмного забезпечення для універсальної випробувальної машини є важливим завданням у сфері дослідження механічних властивостей матеріалів. Таке програмне забезпечення має забезпечувати керування тестовими режимами, збирання, оброблення та аналіз даних у реальному часі. У роботі розглянуто ключові особливості, функціональні можливості та перспективи розвитку програмного забезпечення для такого типу випробувальних машин.

Ключові слова: універсальна випробувальна машина, програмне забезпечення, керування процесом дослідження, аналіз даних, автоматизація.

Abstract

Software development for a universal testing machine is an important task in the field of mechanical property research of materials. Such software should provide control of test modes, data collection, processing, and analysis in real time. The paper considers the key features, functionality and prospects for the development of software for this type of testing machines.

Keywords: universal testing machine, software, research process management, data analysis, automation.

Вступ

Проектування нового обладнання для динамічних випробувань матеріалів вимагає комплексного підходу, що поєднує сучасні методи механіки, електроніки та програмування. Універсальні випробувальні машини дозволяють досліджувати поведінку матеріалів під впливом змінних навантажень, і їх ефективність залежить від якості системи керування. Розробка спеціалізованого програмного забезпечення має забезпечувати стабільне функціонування випробувальної системи, високу точність вимірювань та гнучкість у налаштуванні параметрів експериментів. Це потребує інтеграції передових алгоритмів оброблення даних, адаптивного керування та автоматизації процесів.

Результати досліджень

Програмне забезпечення для випробувальної машини виконує низку критично важливих функцій, що забезпечують точність і ефективність випробувань [1].

Керування випробувальним процесом включає налаштування параметрів тестування, вибір режимів навантаження та контроль виконання експерименту. Оператор задає необхідні характеристики тесту, спостерігаючи за його виконанням у реальному часі.

Збирання та оброблення даних здійснюється через реєстрацію показників сили, тиску, переміщення та швидкості. Дані збираються з високою частотою, проходять алгоритмічну фільтрацію та зберігаються для подальшого аналізу. Це дозволяє отримати точні характеристики матеріалів і виявити аномалії.

Аналіз результатів включає побудову графіків, порівняння тестових серій та автоматичне виявлення відхилень у даних. Це дає змогу оцінювати механічні властивості матеріалів та приймати обґрунтовані рішення [2].

Інтеграція з апаратною частиною базується на промислових протоколах Modbus, CAN, EtherCAT, OPC UA. Програмне забезпечення забезпечує точне керування гідравлічними приводами та оброблення сигналів у реальному часі, що є критично важливим для стабільної роботи системи.

Автоматизація процесу випробувань сприяє зменшенню впливу людського фактора та підвищенню повторюваності результатів. Програмне забезпечення підтримує створення сценаріїв тестування, їх автоматичний запуск та контроль виконання.

Для реалізації керування та оброблення даних можуть використовуватися open-source рішення на базі OpenPLC, Python, MATLAB, а також апаратні платформи Raspberry Pi, STM32, що підтримують роботу в режимі реального часу [3].

Впровадження інтелектуальних алгоритмів (машинного навчання) дозволить прогнозувати поведінку матеріалів під час випробувань, а використання хмарних сервісів – зберігати та аналізувати великі обсяги даних, підвищуючи ефективність досліджень [4].

Таким чином, програмне забезпечення для випробувальної машини відіграє ключову роль у забезпеченні точності, автоматизації та аналізу випробувань, відкриваючи перспективи для подальшого розвитку в напрямку інтелектуальних систем керування.

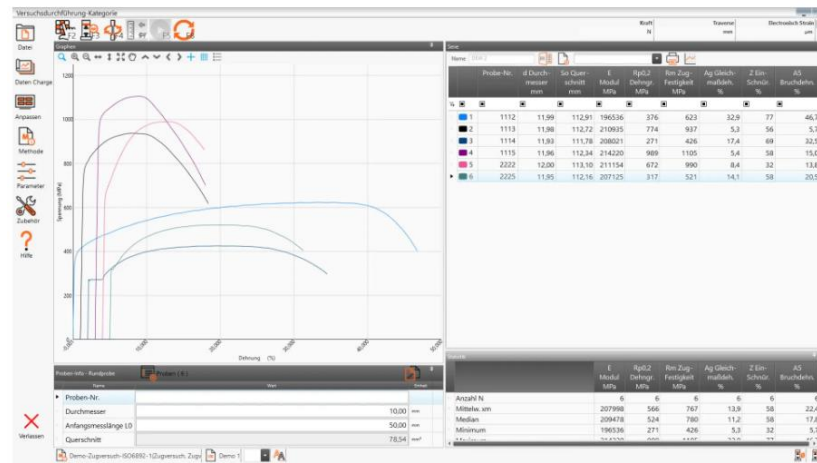


Рис. 1 Програмне забезпечення Labtest для тестування металу на розтяг

Висновки

Розробка програмного забезпечення для універсальної випробувальної машини дозволяє значно підвищити ефективність випробувань, забезпечуючи автоматизацію, точний аналіз даних та інтеграцію з сучасними технологіями. Подальший розвиток у напрямку інтелектуальних алгоритмів та хмарних рішень сприятиме підвищенню продуктивності досліджень і розширенню можливостей системи.

Подальше вдосконалення програмного забезпечення передбачає впровадження машинного навчання для прогнозування поведінки матеріалів під час випробувань, що дозволить підвищити точність оцінки їхніх механічних характеристик. Інтеграція з хмарними сервісами сприятиме збереженню великих обсягів даних, їх швидкому аналізу та доступності для дослідників у різних регіонах. Поліпшення алгоритмів адаптивного керування забезпечить точніше регулювання навантажень у реальному часі, що сприятиме більш гнучкому та ефективному процесу випробувань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://www.shimadzu.com.au/products/materials-testing/uni-ttm-software/index.html>
2. Gore, S. S., & Mane, Y. B. (2017). **Graphical User Interface for Universal Testing Machine Using Qt.** *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 4(7), 1679. e-ISSN: 2395-0056, p-ISSN: 2395-0072. Retrieved from <https://www.irjet.net/>
3. <https://www.mathworks.com/>
4. https://github.com/neatpun/Group_C-universal-testing-machine

Слабкий Андрій Валентинович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. e-mail: Slabkiyandrey@gmail.com

Котик Сергій Іванович - аспірант кафедри галузевого машинобудування. Вінницького національно технічного університету. Вінниця. e-mail: sergii.kotik@gmail.com

Slabyi Andriy Valentynovych – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: Slabkiyandrey@gmail.com

Kotykh Serhii Ivanovych - postgraduate student of the Department of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia. e-mail: sergii.kotik@gmail.com