

УДК 631.3:004.8

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ БЛОЧНО-МОДУЛЬНИХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

М. Г. МАКАРЕНКО, доцент,
Державний біотехнологічний університет, Харків,
E-mail: mak.nk2.ua@gmail.com

Зростаючі вимоги до ефективності агропромислового комплексу стимулюють впровадження передових інженерних рішень у проектуванні транспортно-технологічних засобів. Блочно-модульний підхід дозволяє значно підвищити адаптивність та універсальність експлуатації, що сприяє інтеграції транспортно-технологічних систем у змінні виробничі умови. Крім того, ця концепція сприяє оптимізації життєвого циклу технічних засобів, зменшуючи собівартість виробництва та підвищуючи ремонтпридатність. Дослідження показують, що застосування блочно-модульних конструкцій дозволяє знизити експлуатаційні витрати на 20–30% та підвищити продуктивність техніки в середньому на 15% [1].

Блочно-модульний підхід сприяє стандартизації та уніфікації ключових компонентів транспортно-технологічних систем, що забезпечує їх взаємозамінність та спрощує технічне обслуговування. Це сприяє зменшенню простоїв техніки та підвищенню її продуктивності, а також дозволяє суттєво скоротити витрати на ремонт та модернізацію. Дослідження показали, що використання модульних агрегатів дозволяє зменшити час на заміну несправних вузлів на 40%, а при інтеграції адаптивних алгоритмів управління на основі штучного інтелекту можна додатково скоротити цей показник до

50%. Такі алгоритми здатні не лише автоматично виявляти потенційні відмови, але й прогнозувати необхідність технічного обслуговування, що підвищує загальну експлуатаційну ефективність системи на 20%. У поєднанні з технологіями цифрового моделювання та моніторингу у реальному часі це забезпечує швидку реакцію на технічні збої та дозволяє проводити профілактичне обслуговування на основі аналізу великих масивів даних про стан обладнання.

Застосування передових матеріалів, зокрема високоміцних композиційних сплавів та полегшених металевих структур, дозволяє знизити загальну масу агрегатів на 15%, що сприяє покращенню мобільності техніки та зниженню витрат пального. Дослідження підтверджують, що використання легких, але міцних матеріалів забезпечує підвищення довговічності конструкцій на 12% та зменшення зносу основних компонентів до 17%.

Блочно-модульні конструкції інтегруються з енергоефективними рішеннями, такими як електрифіковані та гібридні системи приводу, що дозволяє значно підвищити екологічну стійкість аграрних процесів. Впровадження інтелектуальних алгоритмів розподілу енергоресурсів дозволяє зменшити споживання пального на 18–22% у порівнянні з традиційними механізмами. Дослідження підтверджують, що застосування інтелектуальних енергетичних систем у блочно-модульних агрегатах дозволяє не лише оптимізувати витрати пального, а й адаптувати рівень енергоспоживання відповідно до навантаження та зовнішніх умов експлуатації. Впровадження цифрових систем моніторингу у поєднанні з автоматизованими моделями управління дозволяє додатково знизити експлуатаційні витрати на 10–15%. Дані польових досліджень підтверджують, що перехід на модульні енергетичні системи дозволяє скоротити викиди CO₂ на 15%, а при впровадженні оптимізованих адаптивних алгоритмів цей показник може зрости до 20%. Такі технології забезпечують підвищення загальної продуктивності транспортно-технологічних засобів і водночас сприяють зменшенню негативного впливу на довкілля.

Моделювання у реальному часі із застосуванням штучного інтелекту забезпечує оперативне прогнозування технічного стану транспортних засобів та оптимізацію їх експлуатаційних параметрів. Завдяки інтеграції нейронних мереж та алгоритмів машинного навчання, можна значно підвищити точність діагностики систем і мінімізувати ризик виходу з ладу критично важливих компонентів. Впровадження глибокого навчання дозволяє аналізувати великі масиви даних у режимі реального часу, що забезпечує автоматичне налаштування технічних параметрів відповідно до змінних умов експлуатації [2].

Крім того, застосування цифрових двійників дає можливість проводити тестування конструктивних змін без реальних витрат ресурсів, що дозволяє зменшити час на проектування та розробку нових модулів. Дослідження доводять, що використання таких підходів дозволяє скоротити час простоїв техніки на 25–30%, підвищити продуктивність агротехнологічних операцій на

12–18% і знизити експлуатаційні витрати на 15%. Інтеграція з розширеними хмарними платформами дає змогу здійснювати дистанційне управління та моніторинг системи в режимі реального часу, що значно покращує оперативність ухвалення рішень.

Завдяки поєднанню штучного інтелекту, цифрових двійників та машинного навчання досягається новий рівень гнучкості та надійності блочно-модульних транспортно-технологічних засобів, що сприяє підвищенню їх довговічності та ефективності використання у сільському господарстві. Моделювання у реальному часі із застосуванням штучного інтелекту забезпечує оперативне прогнозування технічного стану транспортних засобів та оптимізацію їх експлуатаційних параметрів. Завдяки інтеграції нейронних мереж та алгоритмів машинного навчання, можна значно підвищити точність діагностики систем і мінімізувати ризик виходу з ладу критично важливих компонентів. Дослідження доводять, що використання таких підходів дозволяє скоротити час простоїв техніки на 25–30% і підвищити продуктивність агротехнологічних операцій на 12–18% [3].

Блочно-модульні транспортно-технологічні засоби демонструють значні переваги на всіх етапах життєвого циклу, починаючи від виробництва та закінчуючи експлуатацією та технічним обслуговуванням. Результати досліджень підтверджують, що застосування цієї концепції дозволяє значно підвищити ефективність аграрних підприємств, мінімізувати технічні ризики та покращити екологічну стійкість виробничих процесів. Впровадження моделювання у реальному часі та штучного інтелекту в управління блочно-модульними транспортно-технологічними засобами сприяє подальшому вдосконаленню процесів діагностики, прогнозування та оптимізації робочих параметрів. Подальші дослідження у цій сфері мають бути зосереджені на розширенні можливостей автоматизації, інтеграції великих даних у процеси управління та удосконаленні алгоритмів прийняття рішень для підвищення експлуатаційної ефективності.

Список використаних джерел

1. Макаренко М.Г., Калашник Є.А. Роль інформаційних технологій у вдосконаленні функціональних можливостей блочно-модульних тракторів. // Технічний прогрес в АПВ: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 21-22 травня 2024 року / Державний біотехнологічний університет. Харків, 2024. С. 67 – 68.

2. Макаренко М. Г, Пиріжок В. І. Використання штучного інтелекту у вбудованих системах сільськогосподарських тракторів. // Матеріали XX міжнародного форуму молоді "Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті" 04-05. 04. 2024. - Харків : ДБТУ, 2024 С. 192.

3. Макаренко М. Г., Шевченко І. О., Хейло В. О., Пиріжок В. І. Електронні системи керування та діагностики сучасних автомобілів: проблеми і рішення. // Збірник тез та доповідей міжнародної конференції «Енергетичні

установки та альтернативні джерела енергії». 11–12 березня 2024 року, ХНАДУ, – Харків, 2024. –С. 274 – 278.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***XII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
118-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***20-21 лютого 2025 року
м. Київ***

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL
SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE OF MECHANICS AND AUTOMATICS OF
AGROINDUSTRIAL PRODUCTION OF THE NATIONAL
ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE STATE
BIOTECHNOLOGICAL UNIVERSITY



PROCEEDINGS

*XII International Scientific and Technical Conference dedicated
to the 118th anniversary of the birth of
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Vice President of the UAAS
KRAMAROV
Volodymyr Savovych
(1906-1987)*

«KRAMAROV'S READINGS»

*February 20-21, 2025
Kyiv*

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 118-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, віцепрезидента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 20-21 лют. 2025 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2025. 662 с.

Proceedings of the XII International Scientific and Technical Conference dedicated to the 118th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President of the UAAS Kramarov Volodymyr Savovych (1906–1987), February 20–21, 2025, Kyiv / MES of Ukraine, National University of Life And Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv: Publishing center of NULES of Ukraine, 2025. 662 p.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The Proceedings presents abstracts of reports of scientific and pedagogical workers, research staff, graduate students and students of the NULES of Ukraine, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, in which completed stages of development are considered.