

УДК 631.363-049.32

**ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ РЕМОНТОПРИДАТНОСТІ
ЗМІШУВАЧІВ-КОРМОРОЗДАВАЧІВ В ГАРАНТІЙНИЙ ПЕРІОД
ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

А. В. НОВИЦЬКИЙ, к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Останні десятиріччя характеризуються цілим рядом досліджень в напрямку точного тваринництва, яке інтенсивно розвивається в країнах Європи, Америки та Азії з моменту його формування в 2003 році [1]. Нові наукові підходи, які реалізуються в тваринницькій галузі використовують останні досягнення промисловості 4.0 та IoT технологій, охоплюють економічні, технологічні, логістичні та соціальні аспекти [2].

Різноманітність видів рогатої худоби, відмінності у поголів'ї та умовах їх утримання вимагають від конструкторів та розробників сільськогосподарської

техніки виробництва ефективних, високопродуктивних і надійних засобів для приготування і роздавання кормів [3]. Автори багатьох наукових робіт відмічають, що для успішного та сталого розвитку галузі необхідне вивчення та впровадження сучасних технологій годівлі, розробка високонадійних та удосконалення існуючих машин та обладнання для тваринництва [6, 7] та кормо виробництва [4, 5]. Саме від ефективності технологічного процесу годівлі багато в чому залежать обсяги та якість продукції тваринництва [1, 3].

В процесі експлуатації змішувачів-кормороздавачів необхідне забезпечення високого рівня показників надійності [4, 8]. Відмова будь-якої підсистеми змішувачів-кормороздавачів призводить до порушення всього комплексу технологічних операцій годівлі. Це може стати причиною зниження рівня працездатності засобів для приготування і роздавання кормів як у гарантійний період, так і протягом усього терміну служби [9]. Найбільш відповідальним на погляд багатьох вчених [10], є початковий період використання змішувачів-кормороздавачів. Саме порушення умов та режимів експлуатації, недостатній рівень технічного обслуговування засобів у гарантійний період може призвести до виникнення передчасних відмов.

Метою цього дослідження є виявлення конструктивних, виробничих та експлуатаційних відмов, причин їх виникнення та часу на їх усунення для агрегатів засобів для приготування і роздавання кормів у період гарантійного обслуговування.

Особливе місце серед сучасних засобів для приготування і роздавання кормів займають змішувачі-кормороздавачі від відомих машинобудівних підприємств Європи та США: KUHN (Франція); Siloking та Strautmman (Німеччина); Delaval (Швеція); Trioliet (Нідерланди); Roto-mix (США); Seko (Італія); та інші. Заводи сільськогосподарського машинобудування KUHN (Франція) виготовляють причіпні та самохідні змішувачі-кормороздавачі. Причіпні змішувачі-кормороздавачі забезпечують подрібнення, змішування, транспортування, дозування та роздавання кормових сумішей.

З кожним роком на тваринницьких фермах України зростає кількість змішувачів-кормороздавачів торгівельної марки PROFILE 12.2 DS та PROFILE 14.2 DS (KUHN, Франція). Але поряд з цим зростає необхідність оцінки показників ремонтпридатності засобів, особливо в гарантійний період. Ця проблема розглянута в окремих наукових роботах [9, 10], але вони недостатньо відображують значення кількісних показників ремонтпридатності змішувачів-кормороздавачів PROFILE саме для гарантійного періоду експлуатації. Реалізацію цих наукових підходів частково відображено в статтях, в яких отримані значення показників безвідмовності [4, 10] та ремонтпридатності [11] в умовах експлуатації, представлено їх використання в аналітичних способах дослідження та забезпечення надійності [8, 9].

Запропоновані в статтях науково-методичні підходи мають всі підстави бути використаними для визначення ремонтпридатності змішувачів-кормороздавачів, оцінки та забезпечення показників їх надійності.

За результатами проведених досліджень встановлена ремонтпридатність 25 змішувачів-кормороздавачів PROFILE 12.2 DS та PROFILE 14.2 DS в період експлуатації. Отриманий масив даних часу відновлення працездатності змішувачів-кормороздавачів характеризується наступними значеннями [11]:

с
е
р
е
д
н
і
й

Переважає кількість відмов змішувачів-кормороздавачів в гарантійний період використання відноситься до першої та другої групи складності [11]. До третьої групи складності відносяться відмови, які пов'язані із заміною шнеків з ножами. Найбільшою ймовірністю подій, а це 0,36 та 0,24, характеризуються другий та п'ятий інтервали, яким відповідає час на усунення відмов був зафіксований в межах 10,8 – 19,6 год. Отриманий інтервал часу відповідає роботам, які полягають у заміні шнеку з ножами або ж ножів механізму подрібнення-змішування PROFILE 12.2 DS та PROFILE 14.2 DS термін служби яких досяг 3 років. Час на усунення відмов в межах 37,2 – 46,0 год. характерний для змішувачів-кормороздавачів, які обслуговуються в період гарантійного обслуговування і не перевищують 3 років. При цьому катастрофічних та граничних відмов за період спостережень не виявлено.

В подальших наукових роботах плануються дослідження змішувачів-кормороздавачів за наступними напрямками: оптимізація стратегій технічного обслуговування і ремонтування; оптимальне використання резервування для забезпечення надійності; вивчення впливу людського фактору на показники безвідмовності та ремонтпридатності об'єктів; оцінка фактичних показників збереженості та вивчення їх впливу на надійність машин та обладнання.

п
р

Список використаних джерел

Corrone, S., Dimauro, C., Gambella, F., & Cappai, M.G. (2022). Industry 4.0 and precision livestock farming (PLF): An up to date overview across animal productions. *Sensors*, 22(12), article number 4319. [doi: 10.3390/s22124319](https://doi.org/10.3390/s22124319).

Orton, T., Chen, C., Larsen, M.L.V., & Berckmans, D. (2019). Review: Precision livestock farming: building “digital representations” to bring the animals closer to the

а
т
оаллем, U., & Lifshitz, L. (2020). Accuracy and homogeneity of total mixed rations processed through trailer mixer or self-propelled mixer, and effects on the yields of high-yielding dairy cows. December 2020. *Animal Feed Science and Technology*, 27

human-machine system under reduced efficiency of its generalized work. *Machinery*

,

а

г

**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.

Proceeding 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.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

- Ткачук В. А.** – ректор НУБіП України, голова організаційного комітету;
Тонха О. Л. – проректор з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;
Ружило З. В. – декан факультету конструювання та дизайну НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;
Мельник В. І. – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України, секретар організаційного комітету;
- Члени організаційного комітету:**
Автухов А. К. – завідувач кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБУ;
Адамчук В. В. – директор «ІМА АПВ НААН», академік НААН;
Альмейда А. – професор Політехнічного університету Браганси (Португальська Республіка);
Аулін В. В. – професор кафедри експлуатації та ремонту машин ЦНТУ;
Арак М. – директор Тартуського технічного коледжу м. Тарту (Естонська Республіка);
Банний О. О. – заступник декана факультету конструювання та дизайну НУБіП України;
Бєлоєв Х. – радник ректора Університету «Ангел Кънчев» в м. Русе, академік Болгарської АН (Республіка Болгарія);
Борак К. В. – заступник директора ЖАТФК;
Братішко В. В. – декан МТФ НУБіП України;
Будяй О. В. – директор ТОВ «Манн+Хуммель Фільтрейшн Текнолоджі Україна»;
Булгаков В. М. – завідувач кафедри механіки НУБіП України, академік НААН;
Василенко М. О. – завідувач відділу «ІМА АПВ НААН»;
Васильковський О. М. – завідувач кафедри сільсько-господарського машинобудування ЦНТУ;
Войтюк Д. Г. – професор кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка НУБіП України, член-кореспондент НААН;
Герук С. М. – завідувач кафедри агроінженерії ЖАТФК;
Джеонг Ілля – Голова представництва в Україні «HYUNDAI XITESOLUTION» (Республіка Корея);
Домейка Р. – декан відділення Агроінженірингу, Університету Вітаутаса Великого (Литовська Республіка);
Захарчук О. В. – завідувач відділу ННЦ «ІАЕ», член-кореспондент НААН;
Іванишин В. В. – ректор ЗВО «Подільський ДУ», академік НААН;
Ковалишин С. Й. – декан факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій ЛНУП;
Коренко М. – професор Інституту проєктування та інженерних технологій Словацького аграрного університету в м. Нітра (Словацька Республіка);

- Кувачов В. П.** – декан МТФ ТДАТУ імені Дмитра Моторного;
- Кульгавий В. Ф.** – генеральний директор ВГО «Українська асоціація аграрних інженерів»;
- Кюрчев С. В.** – ректор ТДАТУ імені Дмитра Моторного;
- Литовченко О. В.** – директор ВСП «Ніжинський ФК НУБіП України»;
- Ловейкін В. С.** – завідувач кафедри конструювання машин і обладнання НУБіП України;
- Лопатько К. Г.** – завідувач кафедри технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства НУБіП України;
- Лукач В. С.** – директор ВП «Ніжинський агротехнічний інститут» НУБіП України;
- Мельник В. І.** – провідний науковий співробітник відділу науково-технічної інформації НДЧ НУБіП України;
- Мельник В. І.** – професор кафедри оптимізації технологічних систем в рослинництві ДБУ;
- Надикто В. Т.** – професор ТДАТУ імені Дмитра Моторного, член-кореспондент НААН;
- Науменко О. А.** – професор кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБУ;
- Новак Я.** – професор Університету природничих наук у Любліні (Республіка Польща);
- Новицький А. В.** – завідувач кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Ольт Ю.** – професор Інженерного інституту Естонського університету наук про життя (Естонська Республіка);
- Паскуці С.** – професор Департаменту агроекологічних і територіальних наук (DISAAT) університету Альдо Моро в м. Барі (Італійська Республіка);
- Пилипака С. Ф.** – завідувач кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну НУБіП України;
- Полянський П. М.** – завідувач кафедри загальнотехнічних дисциплін МНАУ;
- Пона Лукреція** – науковий дослідник Національного інституту досліджень і розробок машин і установок для сільського господарства та харчової промисловості (Румунія);
- Продеус О. В.** – керівник відділу збуту Манн+Хуммель GmbH;
- Роговський І. Л.** – завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України;
- Ромасевич Ю. О.** – заступник декана факультету конструювання та дизайну НУБіП України;
- Ревенко Ю. І.** – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Русінс А.** – директор Улброкського наукового центру Латвійського університету природничих наук і технологій (Латвійська Республіка);
- Саченко В. І.** – Голова Ради Асоціації «Укрмашибуд»;
- Савченко В. М.** – доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу ПНУ;
- Сайчук О. В.** – директор ХДФПК імені В. І. Вернадського;
- Сиволапов О. В.** – директор ТОВ «Індустрія техногруп»;

Тін Ю Чен - голова китайського офісу філії університету в Лінї (Китайська Народна Республіка);

Фіндура П. – проректор Словацького аграрного університету в м. Нітра (Словацька Республіка).

Шарибура А. О. – завідувач кафедри агроінженерії та технічного сервісу ім. О. Семковича ЛНУП;

Яковенко І. А. – завідувач кафедри будівництва НУБіП України.