

УДК 631.31

ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІЦНЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ПЛУЖНИХ ЛЕМІШІВ

І. М. РИБАЛКО, доктор технічних наук, доцент
О. В. ТІХОНОВ, кандидат технічних наук, доцент
М. М. МОРОЗ, здобувач вищої освіти
Державний біотехнологічний університет, м. Харків
E-mail: kafedraTSRP@i.ua

У конструкції робочого органу плуга леміш є частиною забезпечує розріз оброблюваного шару ґрунту при проведенні оранки. При різанні ґрунту леміш відчуває максимальні навантаження. Важкі умови роботи висувають спеціальні вимоги до форми і матеріалу цієї деталі. Від стану лемішів залежить якість роботи та продуктивність загалом плуга.

Прискорене зношування робочих поверхонь змінює конструктивні параметри деталей, знижує якість обробітку ґрунту, збільшує тяговий опір агрегатів та простої машин, пов'язані із заміною зношених деталей.

Наробіток до першої відмови плужних лемішів становить від 5...10 га на піщаних ґрунтах і до 35...55га на чорноземах, при чому основними причинами відмов служать: знос по товщині і ширині, знос носку понад 45 мм, променевий

знос, виникнення потиличні фаски, зломи, вигини, тріщини. Високий тиск, що діє в зоні збільшення контакту ріжучій кромки носку з ґрунтом, викликає його попереджувачий знос по відношенню до леза. Цей знос негативно впливає на якість оранки задовго до втрати ресурсу леміша, тоді як основний критерій – граничний знос носку. Відповідно до результатів багаторічного вивчення зносу леміша, залежно від ґрунтів, можна розрізнити три основні критерії граничного стану лемішів: ширина леміша; леміші з зносом носку до 45 мм; найважливіша геометрична характеристика зносу, яка обмежує напрацювання на відмову леміша – це глибина променевого зносу, а також залишкова товщина стінки лемішу. Збільшення довговічності лемішів плугів можливе при використанні технологій, що поєднують відновлення та зміцнення, що запобігають інтенсивному абразивному зношуванню. У той же час використання способів усунення променевого зносу не повинно впливати на появу вигинів, руйнування, вигину, зносу в інших частинах лемішу з їх подальшою експлуатацією. У цьому випадку необхідно витримувати геометрію відновленого лемішу, яка відповідає агротехнічним вимогам. Перспективним напрямом розвитку технології зміцнення деталей, що швидко зношуються, дуговим наплавленням твердими сплавами є нанесення деформуючих покриттів у вигляді окремих смуг, валиків або точок, ширина яких менше відстані між ними. Щодо загальноприйнятих технологій, відсутність подальшої обробки наплавленого шару змінює геометричні параметри поверхні тертя.

На основі аналізу запропоновано спосіб зміцнення плужних лемішів [1, 2] шляхом отримання більш рівномірної поверхні тертя (рис. 1). Наплавлення валиків проводили електродом Ø3,0мм УОНІ-13/55 на лицьовій стороні леміша згідно схеми (рис. 5). Параметри режиму: напруга – 220В, сила струму – 170А, витрата електродів на 1 леміш – 4 шт.

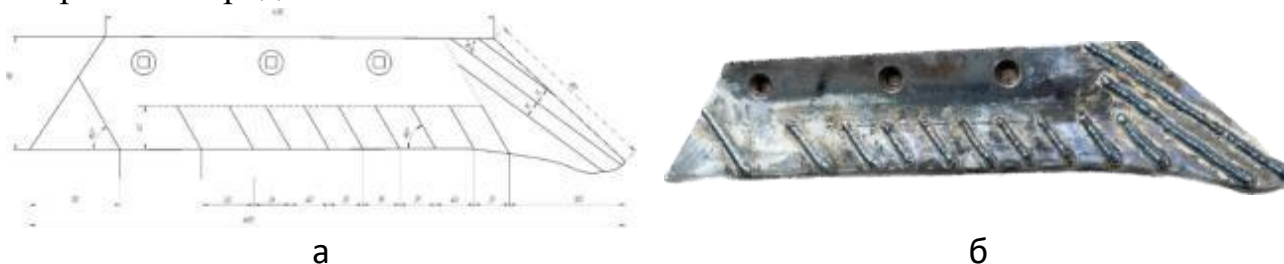


Рисунок 1 – Схема зміцнення леміша (а) та експериментальний зразок (б)

Відновлення леміша виконується шляхом ковальської відтягнення, приварювання смуг, наплавлення зносостійких металів. Нагрівання необхідно проводити на 66% ширини виробу. Після відтягнення леміш потрібно виправити.

На основі проведених досліджень запропоновано спосіб відновлення плужного леміша постановкою компенсуючих вставок (рис. 2) [3-6].



Рисунок 2 – Плушний леміш з постановкою компенсуючих вставок

Для реалізації способу необхідно знати розміри нового леміша щоб встановити компенсуючу вставку на висоту леза. Спочатку поверхня леміша очищалася, після чого розмічались місця вирізів (рис. 3) для вставок після чого виготовлялися вставки (рис. 4). Компенсуюча вставка – це відпрацьована ресора автомобіля.



Рисунок 3 – Поверхня лемішу з вирізами під вставки



Рисунок 4 – Компенсуюча вставка

Після цього за допомогою плазморізу Протон CUT-60/380П вирізалися вікна для вставок під кутом 58° . Приварювання проводили електродом $\varnothing 3,0\text{мм}$ УОНІ-13/55. На носову частину приварюється поверх компенсуюча пластина. В результаті отримуємо зубчатий леміш у кого виліт зубів компенсує знос і, який можемо використовувати поряд з новими на одному агрегаті. Для визначення доцільності та поведінки в умовах тертя необхідно провести польові дослідження.

Дослідженнями встановлено, що накладання на носову частину леміша пластини підвищує опір та навантаження, так як збільшується товщина леміша. Для мінімізації опору запропоновано спосіб відновлення плужного леміша постановкою компенсуючих вставок, який відрізняється тим, що на носку робиться виріз під ремонтну вставку та четвертий зуб встановлюється в протилежному напрямі (рис. 5).

Для зниження швидкості зношування носової частини леміша необхідне її зміцнення методом нанесення більш зносостійкого матеріалу. Для цього передбачається наплавлення носової частини леміша електродом Т-590.

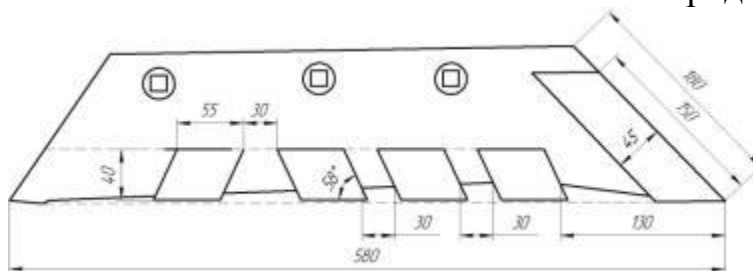


Рисунок 5 – Схема відновлення плужного лемішу постановкою компенсуючих вставок

Список використаних джерел

1. Рибалко І.М. Дослідження способів підвищення довговічності нових лемішів наплавленням бар'єрних валиків / І.М. Рибалко, О.В. Тіхонов, В.В. Діордійчук // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ» 23-24 листопада 2023 року. – Харків: ДБТУ, 2023. – С. 460-461.
2. Рибалко І.М. Розробка способу зміцнення плужних лемешів наплавленням валиків / І.М. Рибалко, О.В. Тіхонов, В.В. Діордійчук // Збірник тез доповідей ХІ Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» 22-23 лют. 2024 р. м. Київ. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2024. – С. 354-357.
3. Семенов А.Н. Новая форма лезвия плужного лемеха. / А.Н. Семенов, Б.А. Даколо // Информационный листок. ХЦТИ. – Харьков. 1972. –3с.
4. Рибалко І.М. Дослідження способів відновлення плужних лемішів / І.М. Рибалко, О.В. Тіхонов, М.В. Полунін // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ» 23-24 листопада 2023 року. – Харків: ДБТУ, 2023. – С. 433-437.
5. Рибалко І.М. Дослідження зносу багатозубчастих лемішів / І.М. Рибалко, О.В. Тіхонов, М.В. Полунін // Проблеми та перспективи розвитку сільськогосподарського машинобудування: матеріали VI Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конференції (Полтава, 21-22 грудня 2023 р.). – Полтава: ПДАУ, 2023. – С. 161-165.
6. Рибалко І.М. Плужний леміш з переривистим лезом / І.М. Рибалко, О.В. Тіхонов, М.В. Полунін // Збірник тез доповідей ХІ Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» 22-23 лют. 2024 р. м. Київ. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2024. – С. 317-320.

**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.