

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ І ДОВГОВІЧНОСТІ ГРУНТООБРОБНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ

Денисенко М.І., к.т.н., доц.

Дев'ятко О. С., к.т.н., доц.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Леміш плугу – одна з найбільш масових деталей робочих органів сільськогосподарських машин. Він працює у важких умовах абразивного зносу, зазнає великих силових навантажень, може сприймати часті удари каміння та інших предметів, що знаходяться у ґрунті. У зв'язку з цим, леміші швидко виходять з ладу, і тому витрачаються, і виготовляються десятками мільйонів штук на рік. Виробники сільськогосподарської продукції при придбанні техніки пріоритет надають машинам з найбільшим ресурсом. За цими параметрами вітчизняні ґрунтообробні машини у значному ступені поступаються закордонним аналогам. Основні типи лемішів показано на рис.1.

Працездатність таких технічних систем в основному регламентується ресурсом деталей робочих органів. Для всіх конструкцій найбільш небезпечними являються деформація або руйнування, а для ріжучих робочих органів – затуплення леза і утворення затилкової фаски (ділянки зносу) під від'ємним кутом до глибини борозни. Наробіток до першої відмови у плужних лемішів складає від 5...10 га на піщаних ґрунтах і до 40...60 га на чорноземах, при цьому основними причинами відмови являються знос леміша у ділянці носка, польової дошки і леза. Дійсно, в умовах інтенсивного абразивного зносу, що зазнає леміш у процесі роботи, лезо змінює свою геометричну форму, утворюється затилкова фаска, округлюється і спрацьовується носок; відбувається зношування п'ятки робочої поверхні; формується променевий знос, та зменшується ширина леміша.

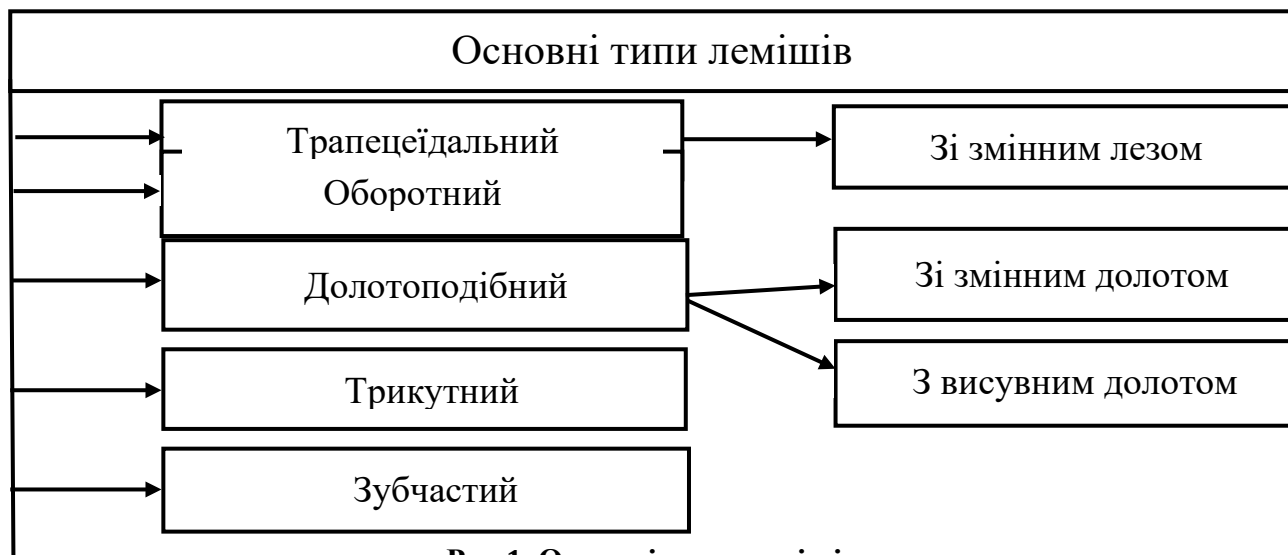


Рис 1. Основні типи лемішів

Крім того, при зіткненні леміша з каменистими включеннями можуть утворюватися згини, скручування і руйнування (поломка). Як правило, первинна відмова регламентується закругленням та зносом носка на величину більше 45 мм, і променевим спрацюванням. Одним з головних факторів, що обмежує ресурс плужного леміша, треба вважати утворення променевого зносу у ділянці, що торкається польової дошки. Кількість відмов лемішів за цією причиною складає близько 84 % від кількості, що поступили на реставрацію та відновлення. Значні втрати металу у даній ділянці леміша, навіть до наскрізного протирання, призводять до згину носка та його поломці. Так, низька якість оранки затупленими лемішами

супроводжується зростанням витрати палива [2].

Усування тріщин має випадковий характер, і в цілому не вирішує проблему відновлення плужних лемішів. При затупленні леміші загострюють під кутом $15...23^\circ$ (кут самозагострювання) до появи твердого шару. Операція загострювання може бути замінена такими операціями: обрубка ріжучої кромки під таким же кутом у штампі; відтяжкою; прокаткою леза після нагрівання; обрізання повітряно-плазмовим струменем. **Головні фактори**, що впливають на оцінку показників якості і надійності леміша плугу: 1. Характеристика механізатора; 2. Виробничі умови; 3. Матеріал робочого органу і метод зміцнення; 4. Інтенсивність використання і технологія виконання польових робіт; 5. Технології і способи виготовлення леміша плугу, якість; 6. Геометричні параметри, тип і форма леміша; 7. Технічний стан тракторних знарядь; 8. Умови зберігання; 9. Зношування і корозійні пошкодження.

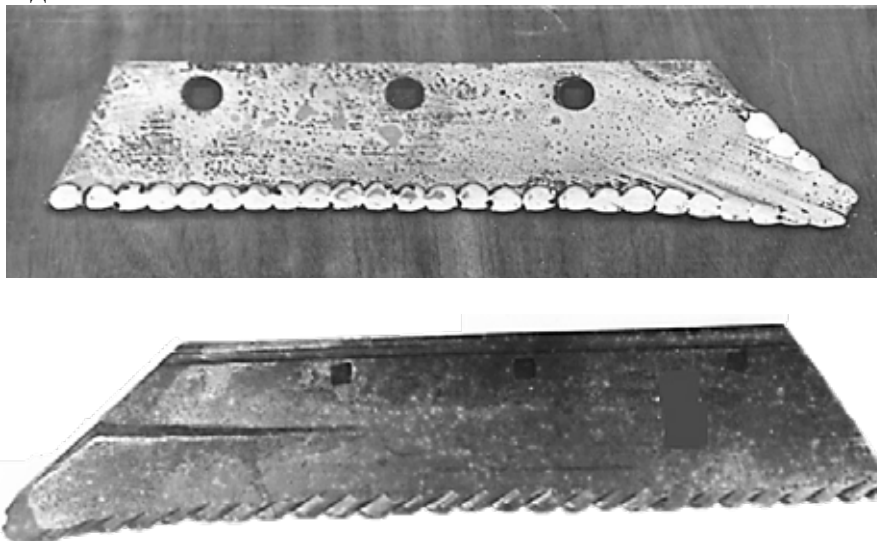


Рис. 2. Дугове точкове зварення (ДТЗ) – крапкове зміцнення порошковим дротом – плавким електродом. Наробіток, 39 га; утворення ефекту самозагострювання

Робота агрегатів зі спрацьованими лемішами призводить до перевитрати пального, особливо під час обробки сухого ґрунту зі значною кількістю післяжнивних решток, що суттєво збільшують тяговий опір. Тому вже тривалий час шукають методи зміцнення робочих органів, або продовжити термін їх служби. Підвищення ресурсу робочих органів забезпечується, як правило, за наступними напрямками: 1) матеріалознавчому – за рахунок більш зносостійких та міцних матеріалів і методів зміцнення при виготовленні; 2) конструкційному – за рахунок надання деталям робочих органів такої геометрії, за якої значне зношування не утворює зміни службових та функціональних характеристик, тобто, забезпечення високої конструкційної зносостійкості; 3) технологічному – за рахунок створення на найбільш спрацьованих і обмежених ділянках деталей робочих органів умов тертя: «ґрунт – ґрунт» замість «ґрунт – метал» при загальному незначному підвищенні коефіцієнту тертя «ґрунт – робочий орган».

Закордонні виробники використовують спеціальні методи зміцнення робочої поверхні леміша (нанесення покриттів з порошків карбіду хрому, наплавлення валиків з високоміцних сплавів, напайка металокерамічних пластин), і це забезпечує високу твердість леза леміша, і суттєво підвищує його довговічність. При розробці методів відновлення і поверхневого зміцнення перевага надається композитним наплавочним матеріалам на основі Ni, Cr, B, Si +WC.

Розроблені конструкції ріжучих елементів ґрунтообробних машин, матеріали і технології їх зміцнення, що забезпечують підвищення довговічності за рахунок крапкового дугового зварення зносостійкого сплаву без наступної термічної обробки. [3], дугове точкове зварення ДТЗ – порошковим дротом – плавким електродом. Технологія (ДТЗ) розроблена сумісно з вченими інституту електрозварювання імені Є.О.Патона НАН України, і апробована

у всіх регіонах нашої держави. (рис.2.)

Для фермерських господарств, як споживачів робочих органів сільськогосподарської техніки, найбільш дає перевагу методи самостійного їх відновлення та ремонту. Крапкове зміцнення (ДТЗ) у порівнянні з індукційним наплавленням підвищує зносостійкість робочих органів у 2-3 рази, при цьому витрати на їх виготовлення та зміцнення зменшуються за рахунок суттєвого зниження витрат електроенергії (у 5 разів і більше).

Список використаних джерел.

1. Денисенко М.І. Науково-технічні і технологічні рішення по створенню зносостійких робочих органів сільськогосподарської техніки. 1 Міжнародна науково-практична конференція. Підвищення надійності машин і обладнання. 17-19 квітня 2019. м. Кропивницький. ЦНТУ. С. 101–104.

2. Лімонт А.С. Теоретичні основи забезпечення працездатності машин: Навч.посіб. / Держ. агроеколог.ун-т. Житомир. 208. 420 с.

3. Денисенко М.І. Формування точкових зносостійких покриттів на деталях робочих органів ґрунтообробної техніки та кормоприготувального обладнання. Матеріали науково-практичної конференції «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: проблеми теорії та практики Тернопіль 29-30 вересня 2022. С. 118–120.

Науковий керівник: Опальчук А.С., д.т.н., проф.