

27. Денисенко М.І. ВСП «Немішаївський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України, с. Немішаєво, Україна. Дев'ятко О.С. Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна.

ОСОБЛИВОСТІ НАПЛАВЛЕННЯ І НАПИЛЮВАННЯ ЗНОСОСТІЙКИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА РОБОЧІ ОРГАНИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Вступ. Відмінною особливістю сучасного машинобудування є широке використання методів інженерії поверхні, що дозволяють радикально змінювати властивості поверхневих шарів конструкційних матеріалів. Це зв'язано, насамперед всього, з тим, що поверхневий шар, як правило, відповідальний за забезпечення працездатності машин, і формує необхідний рівень експлуатаційних властивостей.

Виклад матеріалу. Враховуючи об'єктивні причини зносу деталей і робочих органів, наявність на більшості їх ріжучої крайки, та необхідність збереження заданих геометрії і розмірів на протязі всього терміну їх служби, можливо стверджувати, що їх зміцнення, захист від суттєвого впливу оброблюваних матеріалів і факторів зовнішнього середовища, завжди являються актуальними завданнями. Тому для підвищення терміну служби деталей, їх виконують з більш зносостійких матеріалів, або різні методи зміцнення.

Багаточисленні випробування серійних робочих органів лемішних плугів показують, що середній наробіток на відмову долотоподібних лемішів в залежності від видів ґрунтів та їх фізичного стану становить від 5 до 20 га, грудин відвалів – від 10 до 100 га, крил відвалів – від 40 до 270 га, польових дощок – від 20 до 60 га [1]. За даними досліджень [2], при спрацюванні леза плужного леміша до 5-7 мм (за товщиною), нерівномірність глибини ходу досягає 62-68%, тяговий опір зростає до 153-156%, витрати пального зростають до 125-138%, а продуктивність орних агрегатів зменшується до 52-59%. Для приготування кормів і подрібнення стеблових кормів у нашій країні та за кордоном, наприклад, у Франції, США, Німеччині, використовують різні машини, котрі конструктивно можливо поділити на три групи: штифтові, що руйнують матеріал за принципом розривання та розщеплення (ИГК-30Б, R 48 M); ножові, що подрібнюють матеріал за принципом різання (ФН-1,4, РСС-6, ГН 500); і молоткові, що подрібнюють стеблові корма шляхом удару та стирання (ДБ-5, КДУ-2,0, БМК-1,5, ИРТ-165, Рото-Грінд, ДЗМ-0,8, ДДМ-5, МКУ-1,5, МКУ-3).

Отримані результати експлуатаційних випробувань, доступності процесу електродугового наплавлення порошковими дротами ВЕЛТЕК – Н650 (Н634), невеликих витрат на матеріали і робочий час [4], прийнято рішення про доцільність використання даної технології при ремонті робочих органів сівалок та культиваторів, що працюють в умовах ґрунтів Словаччини. Наплавлення виконували в один шар у межах 2,5 – 4 мм товщини покриття.

Дугове точкове зварення (ДТЗ) плавким електродом – порошковим дротом (Flux cored wire), вказаний спосіб зварювання, розроблений науковцями Інституту електрозварювання ім. Є.О.Патона НАН України, ще не знайшов належного розвитку і використання. [1,2,3]. У представленій роботі здійснено нанесення точкових зносостійких покриттів на робочі органи ґрунтообробної техніки та комбікормового обладнання (рис.1, рис.2). За звичаєм (ДТЗ) здійснюється серійними напівавтоматами шляхом включення – виключення подавання порошкового дроту ПП-АН170, ПП-АН170М, ПП-АН170М2, ПП – АН148. За такого виконання точкового зварювання, якість та стабільність розмірів точкових покриттів визначається кваліфікацією зварника та його втомою. Форма точки зміцнення має вигляд сферичного сектору або шарового сегменту різного об'єму.

точкове покриття

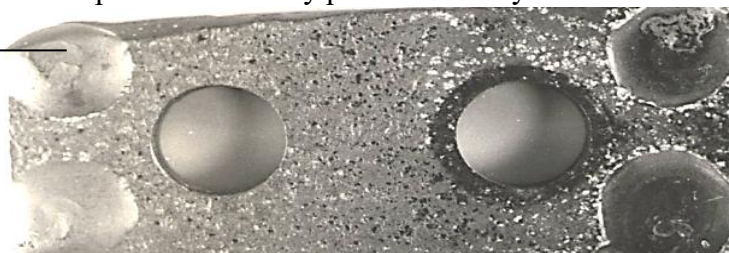


Рис. 1. Точкове покриття молотка кормодробарки. Наробіток на одну грань 500...600 тон продукту

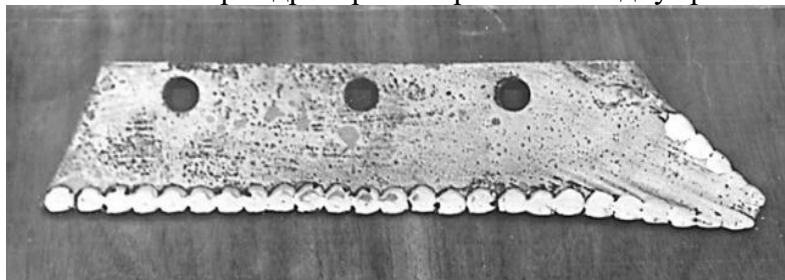


Рис. 2. Точкове покриття леміша плугу. Наробіток - 39 га

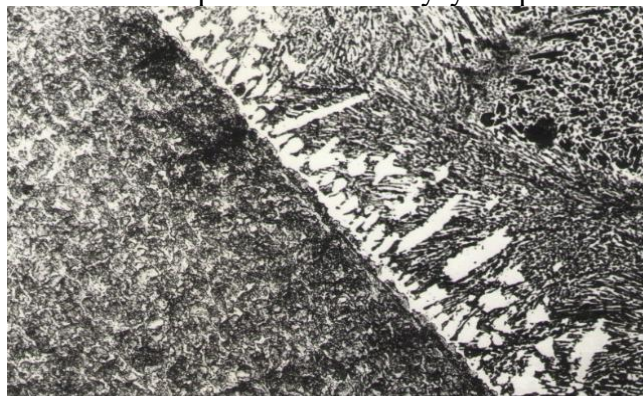


Рис. 3. Мікроструктура крапкового покриття x 320

В залежності від товщини деталей і діаметру електродного дроту параметри крапки зміцнення після ДТЗ можуть бути такими: швидкість подавання порошкового дроту 30...700 м/год, сила зварного струму 150...500 А, напруга на дузі 30...50В, тривалість зварювання 1,5...3,0 сек., пробивна напруга 4000В...8000В, діаметр порошкового (електродного) дроту 2,2...3,2 мм, мідь червона водоохолоджуюча марки М1,М2, високої чистоти. Металографічний аналіз показує, що наплавлений метал характеризується відсутністю тріщин, пор і шлакових включень (рис.3).

Карбід бору, що практично не розчиняється у твердих розчинах заліза, може також утворювати евтектики, а також бориди Fe, Ni, Cr, Ti у відповідності з їх концентрацією у металевому розплаві та ступеневою здатністю утворювати бориди цих елементів. Мікроструктура основного металу – мартенсит з малою кількістю залишкового аустеніту. Бориди розподілені по границям зерна, дають твердість та зносостійкість. Мікро плазмове порошкове наплавлення робочих граней молотків (ножів) комбікормового обладнання здійснювали на установці МПУ - 4 (рис.1.). Джерело живлення і плазмотрон забезпечує утворення аргонової плазми у вигляді голки. Режими мікро плазмової обробки наступні: сила струму – 55 А; температура у зоні горіння аргонової дуги – близько 5000 С. Плазмотворюючими газами є аргон, а захисними використовували аргон, гелій або їх суміші.[3]. Можливе розширення технологічних можливостей мікро плазмового порошкового наплавлення присаджувальним дротом – ПП- АН148 – багатошарове наплавлення і наплавлення суміжних крапок. [3]. Фазовий склад % порошкового дроту ПП – АН170: матриця 70-60М – мартенсит; фаза зміцнення: 30-40 (карбіди), Б (бориди); 1,4-2,5 С, 10-25 Cr, Mn, В, Ni, Si, Nb. У структурі порошкового дроту розподілені включення карбиду бору, що зменшують величину зношування поверхні тертя. Бориди і карбіди являються більш твердими і менше крихкими, ніж нітриди, вони мають більш високу температуру плавлення, але менш стабільні (матеріали з високими значеннями вільної енергії Гібса), мають більш низькі значення коефіцієнту термічного розширення, більшу адгезію до металевих підкладок, і здатністю до взаємодії з іншими елементами. Покриття, отримані після наплавлення, не мають пор, високі значення модуля пружності і міцності на розривання. Відновлювальне наплавлення при цьому забезпечує також отримання нових властивостей поверхонь тертя: корозійної, ерозійної, кавітаційної зносостійкості, жаростійкості.

Висновки. В процесі точкового зміцнення (крапкове покриття) формується композиційна структура, що забезпечує підвищення твердості та зносостійкості, і можливо утворення ефекту самозагострювання леза робочого органу. Найбільш доцільно здійснювати ремонт використанням механізованого зварювання і наплавлення порошковим дротом у захисному газі та відкритою дугою. При виборі покриття, що контактують з конструкційними матеріалами, з ціллю їх мінімальної адгезійної взаємодії, найбільш доцільно використовувати з'єднання з ковалентним і іонним сполученням, надаючи перевагу борідам і карбідам. Маса матеріалу, котрий наноситься у процесі наплавлення, невелика і складає приблизно 2-6% маси від самої деталі, що призводить до високої економічної ефективності наплавлення.

Список літературних джерел

1. Терещенко В.И. Особенности дуговой точечной сварки плавящимся электродом в углекислом газе / В.И.Терещенко, А.Н.Шаровольский, К.А.Сидоренко, В.А.Трошин, Ю.И.Сапрыкин // Автоматическая сварка. Киев. – 1983. - №9 (366). – С.51-53.
2. Яровицин О.В. Мікро плазмове порошкове наплавлення жароміцних нікелевих сплавів з вмістом μ - фази 45...65%. Автореф. Дис .канд.техн.наук. – Київ.: ІЕЗ ім. Є.О. Патона, 2009. – 21 с.
3. Ю.Муска. Стендовый доклад на Міжнародній конференції «Сучасні технології з'єднання матеріалів» м.Київ. // Ю. Муска, Р .Павол, А. Голякевич, Л .Орлов., Опыт применения износостойкой наплавки рабочих органов сельхозтехники, эксплуатируемой в условиях грунтов Словакии. К.: Інститут електрозварювання ім .Є. О. Патона НАН України, 31 травня – 2 червня 2021 р.(1-6) стор.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ



ЗБІРНИК ТЕЗ

XI Міжнародної науково-практичної конференції
**«Перспективи і тенденції розвитку конструкцій
та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь»**

<https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>



11 квітня 2025 року
м. Житомир

<https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>

УДК 631.2:621.017:615.281:340(477)

Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції «Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь. PTDSTSAMT-2025» з нагоди 30-річчя започаткування підготовки ОС «Бакалавр» за спеціальністю «Агроінженерія». 11 квітня 2025 року. МОН України. Житомирський агротехнічний фаховий коледж. Житомир. 2025. 333 с. <https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>.

Рекомендовано до друку методичною радою Житомирського агротехнічного фахового коледжу МОН України (протокол від 10.04.2025 р. № 6)

Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference "Prospects and Trends in Development of Structures and Technical Service of Agricultural Machinery and Tools. PTDSTSAMT-2025." on occasion of the 30th anniversary of the initiation of the preparation of the Bachelor's Entity in the specialty "AgroEngineering". April 11, 2025. Ministry of Education and Science of Ukraine. Zhytomyr Agrotechnical Professional College. Zhytomyr. 2025. 333 p. <https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів Житомирського агротехнічного фахового коледжу, провідних вітчизняних і закордонних закладів вищої освіти та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The collection presents abstracts of reports by scientific and pedagogical workers, researchers, postgraduates and students of the Zhytomyr Agrotechnical Professional College, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, which consider the completed stages of development.

Передрук або інше відтворення в будь-якій формі в цілому або частково матеріалів, опублікованих у цьому віданні, дозволено лише за посиланням на джерело і дотриманням вимог законодавства