

УДК 631.31

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СПОСОБІВ ЗМІЦНЕННЯ (НАПЛАВЛЕННЯ) ЛЕМЕШІВ

Куликівський В.Л., к.т.н., доц.

kylikovskiyv@ukr.net

Шевчук Б.Л.

Поліський національний університет

На підставі аналізу та дослідження експлуатаційних, технологічних, економічних чинників обґрунтовано вибір найбільш ефективного способу зміцнення лемішів – плазмового дугового порошкового наплавлення твердих сплавів у середовищі стисненого повітря.

Ключові слова: леміш, плазмове наплавлення, довговічність, зносостійкість.

Вибір технології зміцнення лемішів є важливим завданням, що істотно впливає на характеристики їхньої довговічності. Було зазначено, що найефективнішими як за експлуатаційно-технологічними, так і економічними критеріями є наплавочні методи зміцнення. Широкого поширення у вітчизняному сільськогосподарському машинобудуванні в 60–70-х роках минулого століття набуло індукційне наплавлення твердих сплавів. На жаль, вона має низку технологічних недоліків і обмежень. Розглянемо це нижче. У процесі роботи над темою дисертації проводилися дослідження різних методів зміцнення лез лемішів і долота. Досліджувалися такі методи зміцнення:

- індукційне наплавлення;
- плазмове дугове наплавлення;
- точкове електродугове наплавлення;
- приварювання (припаювання) пластин із твердих сплавів металокераміки.

Інші методи (напилення, спеціального термооброблення, електроконтактного плакування тощо) не розглядалися внаслідок функціонально-технологічних обмежень, високої вартості та низької ефективності.

Індукційне наплавлення – високопродуктивний процес, ефективний в умовах серійного виробництва. У промисловості застосовують два варіанти індукційного наплавлення: з використанням рідкого присадного металу, який виплавляють окремо і заливають на розігріту індуктором поверхню деталі, що наплавляється, та твердого присадного матеріалу (порошкової шихти, стружки тощо), який розплавляють індуктором безпосередньо на поверхні, що наплавляється.

Перевагою індукційного наплавлення є:

- висока продуктивність;
- можливість наплавлення тонких шарів;
- мала глибина проплавлення основного металу.

Недоліком індукційного наплавлення є:

- необхідність наплавлення тільки тих матеріалів, які мають температуру плавлення, нижчу за температуру плавлення основного металу;
- низький коефіцієнт корисної дії процесу;
- обмеження за товщиною наплавлення через розтікання;
- перегрів основного металу.

Точкове електродугове наплавлення в середовищі захисних газів, здебільшого вуглекислого газу (CO_2), застосовується для отримання зносостійких поверхонь шляхом нанесення точок порошковим дротом. Мета – створення при роботі лемеша пилкоподібного леза для більшої гостроти. Основними перевагами є:

- простота;
- можливість наплавляти шар металу невеликої товщини.

Основними недоліками є:

- велике розбризкування металу;
- підвищений знос через викришування фрагментів леза.

Приварювання (напаювання) металокерамічних пластин із твердих сплавів.

Перевагою є висока зносостійкість припаяних твердосплавних пластин.

Недоліками цієї технології є:

- низька стійкість ріжучих пластин із твердих сплавів до впливу ударних навантажень (крихкість), тобто не можуть ефективно працювати на кам'янистих ґрунтах;
- складність і висока трудомісткість (зокрема собівартість) процесу припаювання твердосплавних пластин;
- висока вартість твердосплавних пластин.

За оцінкою результатів експлуатаційних випробувань і аналітичного аналізу дійшли висновку, що наплавочні методи зміцнення мають більш стабільні характеристики і кращі в плані собівартості.

У процесі роботи було обрано спосіб підвищення ресурсу лезових частин лемішів плугів плазмовим дуговим наплавленням твердих сплавів у середовищі стисненого повітря. На підставі проведених досліджень цей метод на цей момент є найефективнішим для зміцнення лезових частин лемішів і доліт. також важливе значення мають режими термообробки та підбір співвідношень несучого і ріжучого (наплавленого) шарів за товщинами.

Плазмове наплавлення, на відміну від індукційного наплавлення та інших методів нанесення зміцнювального шару, має більш стабільні характеристики і високу зносостійкість.

За нашими даними, перевага плазмового наплавлення перед іншими методами пояснюється такими металургійними особливостями процесу:

- при плазмовому напавленні відбувається більш рівномірне нанесення покриттів за фізико-механічними критеріями;
- при плазмовому напавленні залишається краща структура основного металу на відміну від індукційного через відсутність перегрівів основного металу;

– під час плазмового наплавлення знижується ймовірність викришування і переточування нанесеного покриття, тому що проплавлення основи лемеша відбувається на велику глибину з більшою товщиною зміцнювального шару (як порівняти з індустриальним наплавленням та ін. методами).

Також плазмове дугове наплавлення в середовищі стисненого повітря має додаткові переваги:

- для роботи на плазмовій установці не потрібні кваліфіковані фахівці;
- менша витрата наплавочного порошку на 16...22 % при плазмовому наплавленні на відміну від індукційного;
- важливим показником плазмового наплавлення є відсутність стікання сплаву;
- є можливість захисту від випромінювання екраном під час плазмового наплавлення, на відміну від індукційного, за якого має місце вплив струмів високої частоти на організм людини;
- найбільш істотна експлуатаційно-технологічна перевага плазмового наплавлення - це нанесення шарів високої товщини (до 4...4,5 мм);
- плазмове наплавлення забезпечує більш якісне нанесення покриття, через можливість регулювання тепла в широкому діапазоні;
- під час плазмового наплавлення можна використовувати наплавочний порошок будь-якого хімічного складу (на відміну тільки від немагнітних – для індукційного наплавлення).

З огляду на вищевикладене, плазмове дугове наплавлення в середовищі стисненого повітря за експлуатаційними та технологічними властивостями має перевагу над іншими видами зносостійких наплавлених покриттів, що розглядаються.

На рис. 1 і 2 наведено загальні види технологічного процесу плазмового дугового порошкового наплавлення в середовищі стисненого повітря розроблених лемішів плугів і накладних доліт.



Рис. 1. Технологічний процес нанесення зносостійкого твердосплавного покриття плазмовим наплавленням у середовищі стисненого повітря на лезо лемеша



Рис. 2. Технологічний процес нанесення зносостійкого твердосплавного покриття плазмовим наплавленням у середовищі стисненого повітря на лезо долота