

УДК 620.193.95

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОШУВАННЯ МОНОМЕТАЛЕВИХ І ЗМІЦНЕНИХ ДВУШАРОВИХ ЛЕЗ ПРОРІЗАЮЧОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ**Думенко К.М., д-р т.н., доц., Павлюченко І.С., інж.-енергетик,
Шевченко К.С., інж.-педагог***(Кіровоградський національний технічний університет)*

В статті наведено проблему забезпечення підвищення надійності агрегатів прямого посіву. Виділено елементи, які підлягають інтенсивному зношуванню. Розглянуто використання різних видів зміцнення лез прорізаючого робочого органу. Визначено методику дослідження процесу зношування. Наведено результати випробування дослідних зміцнених зразків зубів прорізаючого робочого органу.

Постановка проблеми. Враховуючи, що технічний рівень ґрунтообробних і сучасних посівних машин, які працюють при мінімальній попередній обробці ґрунту або без проведення останньої, визначається станом основних робочих органів, проблемі забезпечення їх довговічності приділяється все більше уваги. Зміцнюючі матеріали і технології їх нанесення на робочі органи обираються виходячи з умов їх доступності та досягнення необхідної зносостійкості деталей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Встановлено, що загальною характерною особливістю зношування зубів в порівнянні з іншими ґрунтообробними робочими органами є деяке зниження інтенсивності протікання процесів втрати початкової їх форми. Пояснити це можна наступними факторами. По-перше зуби взаємодіють з ґрунтом практично в вертикальній площині по траєкторії трахоїди на відносно не велику глибину до 5...7 см [1]. По-друге період контакту окремого зуба з ґрунтом складає тільки частину загального періоду обертання диску. І третім важливим фактором є вибір оптимальних умов прорізання зубом ґрунту, коли відсутні зайві навантаження на лезо. В цілому, дія вказаних факторів приводить до подовження строку експлуатації робочого органу, для якого характерним є постійний контакт з ґрунтом.

Мета досліджень. Для вибору оптимальних матеріалів необхідно провести випробування дослідних зміцнених зразків зубів прорізаючого робочого органу в польових умовах реальної експлуатації.

Викладення основного матеріалу досліджень. Дослідження виконувались на полях навчального господарства «Великоснітинське» Національного університету біоресурсів і природокористування України в Київській області, Фастівського району. Загальний вигляд прорізаючого робочого органу із встановленими зміцненими зубами представлено на рис. 1.



Рис. 1. Загальний вигляд експериментального зубчастого прорізуючого робочого органу

Ґрунт в період досліджень мав твердість 2,1...3,0 МПа. Його вологість була на рівні 18...22 %.

Контроль і заміри параметрів ріжучої частини зубів дозволили отримати необхідні статистичні дані для вивчення динаміки зміни форми лез виготовлених з різних зносостійких матеріалів або отриманих відповідними методами їх зміцнення.

Дослідженнями в реальних умовах експлуатації встановлено, що затуплення лез від напрацювання відбувається по нелінійному закону (рис. 2).

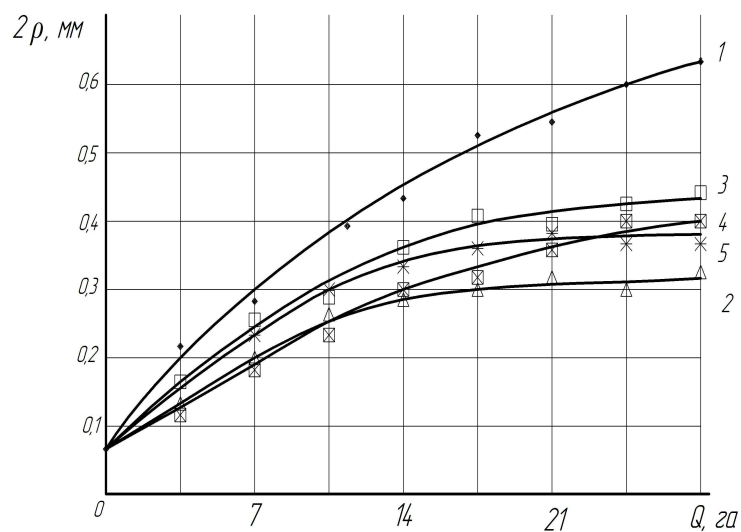


Рис. 2. Динаміка зношування і затуплення ріжучої кромки лез зубчастого робочого органу: монометалеве без зміцнення, сталь 65Г; ручна дугова наплавка Т-590; $\Delta > 0,3$ мм; ручна дугова наплавка Т-590; $\Delta < 0,3$ мм; аргоно-дугова наплавка «Сормайт»; газополум'яна наплавка ПРС-4

Аналіз отриманих залежностей показує, що на початку затуплення протікає більш інтенсивно поступово знижуючи швидкість. При чому затуплення монометалевих лез принципово відрізняється від двошарових зміцнених, які утворюють свою групу кривих. Чим нижче розташований графік залежності зміни товщини ріжучої кромки від наробітку, тим нижче швидкість затуплення лез. Таким чином, найбільшу довговічність, згідно отриманих

даних, мають зуби зміцнені наплавкою Т-590 при товщині зносостійкого шару, що не перевищує $\Delta \leq 0,3$ мм. Динаміку зношування і затуплення цих зубів можна умовно розділити на два етапи. На першому з них при наробітку до 14 га спостерігається криволінійна ділянка зміни товщини ріжучої кромки від наробітку. При перевищенні цієї величини наробітку, товщина ріжучої кромки фактично стабілізується на рівні $2\rho \sim 0,3$ мм засвідчуючи працездатність леза протягом всього періоду другого етапу експлуатації. Отриманий результат дає підстави для констатації факту можливості самозагострення лез, однак потребує проведення додаткових досліджень стосовно вивчення змін другого їх важливого геометричного параметру лінійного зношення.

В той же час дослідженням встановлено, що збільшення товщини наплавки при зміцненні зубів електродом Т-590 змінює і характер зношування лез. Це представлено на рис. 1, кривою 2. Матеріал зміцнення внаслідок високої твердості (до 65 HRC) має і високу зносостійкість в умовах руйнування ґрунту, як абразивного середовища. Однак дана крива не має ділянки стабілізації товщини ріжучої кромки. Тобто, лезо зношується, як звичайне монометалеве, а підвищення довговічності зубів зумовлено тільки більш зносостійкими властивостями матеріалу наплавки.

Враховуючи, що ручна дугова наплавка не дає стабільності по товщині нанесеного зносостійкого шару, для одного і того ж леза спостерігаються ділянки як з наявністю самозагострення, так і ділянки де його не має. Однак в будь-якому випадку даний метод зміцнення веде до підвищення довговічності зубів.

Стабілізація профілю лез отримана також для аргоно-дугової наплавки «Сормайтом». Однак, як видно з динаміки зношування (рис. 1, крива 4), підтримка незмінної товщини ріжучої кромки досягається тільки при $2\rho = 0,4$ мм, що дещо гірше ніж для зміцнення електродом Т-590 при товщині зносостійкого шару $\Delta = 0,3$ мм. Цей вид зміцнення відрізняється достатньою стабільною товщиною напавленого зносостійкого шару, але є більш трудомістким і економічно затратним для реалізації у виробництві чи у ремонтній справі.

Газополум'яна наплавка сплавом ПРС-4 показала практично такий же результат як і «Сормайт», але стабілізація товщини ріжучої кромки досягається при її товщині $2\rho = 0,37$ мм, що нижче чим у «Сормайту».

Висновки

Таким чином, затуплення лез при зношуванні відбувається по нелінійному затухаючому закону. Найменше затуплення із стабілізацією товщини ріжучої кромки на рівні $2\rho \sim 0,3$ мм спостерігається у двошарових лез із сталі Ст.5 при ручній дуговій наплавці електродом Т-590.

Список літератури

1. Лісовий І. О. Аналіз кінематики руху і обґрунтування конструктивних параметрів зубчастого диска-очисника для прямого посіву / І.О. Лісовий //

Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин: Загальнодерж. міжвідомчий науково-технічний збірник. – Кіровоград: КНТУ, 2008. Вип. 38. – С. 191-198.

2. Черновол М.І. Надійність сільськогосподарської техніки / М.І. Черновол, В.Ю Черку, В.В. Аулін та ін. – Кіровоград: Код, 2010. – С. 319.

3. Бойко А. И./ Метод испытания режущих элементов в растительных средах. Методические указания / А. И. Бойко, П. И. Прокопцев, М. И. Ерохин, Б. Д. Платонов / указания (МУ 105-0-068-83). К., 1984. – с. 13.

4. Фешинский Л.П. Наплавка рабочих органов сельхозмашин с помощью электродного ускорителя / Л. П. Фешинский, Р. А. Салимов и др. // Сварочное производство. - №11. – 1987. – с. 4 - 6.

5. Салем А. С. Восстановление и упрочнение деталей сельскохозяйственной техники газопламенным наплавлением керамики-металлических порошков (на примере дисков сошников зерновой смеси): автореф. дис. На здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.05.11 «машини і засоби механізації сільського господарства» / А. С. Салем – М., 1993. – 16 с.

6. Кулеиков Ю. В.Повышение долговечности и надежности дисков сошников индукционной наплавки / Ю.В.Кулеиков, Д.И. Капелюшный // Тезисы докладов научнопрактической конференции: Проблемы прочности, надежности и долговечности деталей и конструкций. – Кіровоград., 1983. – с. 77.

Аннотация

Исследование износа монометаллических и упрочнённых двушаровых лезвий прорезывающего рабочего органа

Думенко К.М. Павлюченко И.С. Шевченко К.С.

В статье приведена проблема обеспечения повышенной надежности агрегатов прямого посева. Выделены элементы, которые подлежат интенсивному износу. Рассмотрено использование различных видов упрочнения лезвий прорезающего рабочего органа. Определена методика исследования процесса износа лезвий прорезающего рабочего органа. Приведены результаты испытания опытных упрочненных образцов зубов прорезающего рабочего органа

Abstract

Study of wear monometallic and strengthening two stratum blades working bodes

K. Dumenko, I.Pavlyuchenko, K.Shevchenko

Shows the problem of improving the reliability of direct seeding units. Highlight items that are subject to intense wear. The use of different types of blades cutting through the strengthening of the working body. Defined method of studying the process of deterioration. The results of the experimental test specimens reinforced teeth which cut the working body