

в сільському господарстві // Економіка АПК – 2003. - № 2. – С. 47-50.

ОРГАНИЗАЦИЯ СЕРВИСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Изложены некоторые аспекты технической политики и организационно-экономические предпосылки усовершенствования системы технического сервиса в условиях многоукладного сельского хозяйства Украины.

Ключевые слова: *технические средства, техсервисное обеспечение, технологическая необходимость.*

SERVICE ORGANIZATION PROVIDING TECHNICAL MEANS AGRO- INDUSTRIAL PRODUCTION IN THE MARKET CONDITIONS

Presents some aspects of technology policy and organizational-economic context of improving the system of technical service in a mixed agriculture of Ukraine.

Key words: *hardware, support technical service, technological necessity.*

УДК 631.312.8

ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ВІДНОВЛЕНИХ ДИСКОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КОНСТРУКТИВНО- ТЕХНОЛОГІЧНИМИ МЕТОДАМИ

М.О. Василенко, канд. техн. наук.,

О.О. Чернявський, ст. наук. співр.

В.С. Матвійченко, асп.,

Д.О. Буслаєв, асп.

ННЦ «ІМЕСГ»

Приведені результати аналізу технології виготовлення та відновлення дискових робочих органів сільськогосподарських машин, шляхи вирішення питань щодо підвищення ресурсу дискових робочих органів при відновленні застосуванням електрофізичних методів їх загострення та зміцнення.

Ключові слова: *дискові робочі органи, відновлення, електроерозійна обробка, зміцнення, наробіток.*

© М.О. Василенко, О.О. Чернявський, В.С. Матвійченко, Д.О. Буслаєв.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 95. 2011.

Проблема. Грунтообробна техніка з дисковими робочими органами набула великої значимості, враховуючи сучасні зростаючі агротехнічні вимоги до машин для обробітку ґрунту. Диски важких борін як суцільні, так і зубчасті працюють у жорстких умовах абразивного середовища і являються найслабкішою ланкою в цих машинах [1]. Внаслідок інтенсивного зношування диски затуплюються, змінюються конструктивні розміри по діаметру та товщині, що призводить до неякісного виконання функцій, а саме: зменшення глибини обробітку ґрунту, перевитрат пального внаслідок збільшення тягового опору. Величина зношення по діаметру диска може досягати 150 мм, а інколи і більше (рис.1).



Рис. 1. Диски важкої борони з наробітком 20 га (а) та 80 га (б)

При достатньо високій вартості комплекта дисків на борону не кожний експлуатаційник має змогу вчасно придбати та замінити зношені деталі на нові.

На сьогодні багато господарств успішно експлуатує імпортову грунтообробну техніку з дисковими робочими органами, яка показує кращі ресурсні показники порівняно з вітчизняною. Зокрема наробіток на один диск вітчизняного виробництва може становити від 20 до 80 га, імпортованого виробництва сягає до 150 га. Але варто відзначити, що і вартість дисків вітчизняного виробництва в межах від 240 грн. до 700 грн., а імпортованих може сягати до 1500 грн. Тому існує проблема забезпечення вітчизняного сільгоспвиробника запасними частинами – дисками важких борін, вартістю не вище вітчизняних і з наробітком на рівні кращих зарубіжних аналогів. Вирішення цієї проблеми можливе шляхом створення та впровадження у виробництво нових технічних

рішень щодо відновлення зношених дисків важких борін із застосуванням сучасних технологій та матеріалів для виготовлення і зміцнення робочих поверхонь дисків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дисківі робочі органи сільськогосподарських машин, як правило, виготовляють із сталі 65Г, з наступною об'ємною термообробкою, або загартуванням СВЧ. При цьому, незважаючи на можливості сталі 65Г створювати загартовані структури з твердістю до 64 HRC (при гартуванні у воді), операцію гартування проводять у маслі, тому що висока об'ємна твердість може призвести до викришування та зломів зубів. При загартуванні в маслі міцнісні характеристики диска достатньо високі, але твердість становить 40-45 HRC, що не забезпечує високої зносостійкості [2].

У ВАТ «ВІСГОМ» проведені дослідження з використання легованих сталей для виготовлення дискових робочих органів. Найкращі результати показали сталі 25ХГТЮР з об'ємним загартуванням і низьким відпуском (HRC 53) та 30ХГСА з тими ж режимами (HRC 51). Однак, як відзначають автори, виходячи із економічних міркувань, для виготовлення дисків рекомендовано сталь 65Г [2].

Дієвим прийомом, що значно підвищує ресурс, є локальне зміцнення робочої поверхні зуба диска. Зокрема, на тому ж ВАТ «ВІСГОМ» розроблено технологічний процес виготовлення диска із використанням для зміцнення плазмового наплавлення в повітряному середовищі робочої поверхні леза із зовнішньої сторони зносостійкими порошковими матеріалами ПГ-ФБХ-6-2 та ПР-ФБЮ-1-4. Завдяки цьому авторам удалось підвищити ресурс вітчизняних дисків майже в 3 рази [2]. Недоліком є дороговизна та відсутність матеріалів, оскільки ВАТ «ВІСГОМ» є і розробником і виготовлювачем порошків.

У колишньому Всесоюзному науково-дослідному інституті відновлення зношених деталей (ВНДІВСД) розроблено технологічні процеси відновлення дискових робочих органів сільськогосподарської техніки з використанням ремонтних елементів. Суть технології в тому, що зношений диск плазмою чи на токарному верстаті обрізувався по діаметру і до нього встик приварювались зуби, вирубані на гільйотинних ножицях чи на пресі. Перед приварюванням зуби загострювались на фрезерному верстаті. Таким чином відновлювались розміри дискового робочого органу. При цьому, для зварювання зубів з остовом використовували електроди УОНИ. Крім того, після зварювання диски поміщали у спеціальні термоси для створення сприятливих умов охолодження деталей, які повинні були забезпечувати достатні міцніс-

ні характеристики зварювальних швів біля шовної зони та релаксації внутрішніх напруг [3]. Із-за складності та підвищених вимог до режимів охолодження деталей ця технологія не набула широкого впровадження. Крім того, в окремих випадках спостерігались відламування приварених зубів від остова під час обробітку ґрунту в польових умовах.

В ННЦ «ІМЕСТГ» розроблено та впроваджено у виробничих умовах технології виготовлення та відновлення робочих органів ґрунтообробних машин, зокрема лемешів плугів з використанням вуглецевої сталі 65Г та застосуванням для загострення і зміцнення електроконтактної обробки та локального точкового зміцнення штучними електродами Т-590 [4]. Таке зміцнення є перспективним та добре зарекомендувало себе в умовах виробництва. Наробіток таких робочих органів був не менше лемешів імпортного виробництва. Тому при відновленні зношених дисків важких борін доцільно застосовувати аналогічні методи обробки зубів цих дисків.

Мета досліджень – підвищення довговічності дискових робочих органів при їх виготовленні та відновленні з використанням конструктивно-технологічних методів.

Результати досліджень. Базовим методом відновлення дискових робочих органів прийнято метод ремонтних елементів, суть якого заключається у виготовленні зубів, зміцненні їх та приварюванні до зношеного остова диска (рис. 2).

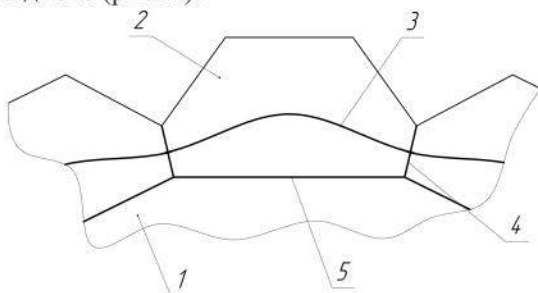


Рис. 2. Схема зварювання зуба з остовом зношеного диска: 1 – фрагмент зношеного диска; 2 – зуб; 3 – лінія зварювання диска з остовом зношеного диска з неробочої сторони; 4 – лінія зварювання зубів між собою; 5 – лінія зварювання зуба з остовом зношеного диска з робочої сторони

Дуже важливим при цьому є забезпечення міцнісних характерис-

тик зварювального шва, тому що при зварюванні встик у процесі експлуатації мало місце відламування зубів. Отже було знайдено технічне рішення забезпечення надійності шва зварювання внапуск. Випробування на зламвання приварених зубів проводили за схемою, показаною на рисунку 3.

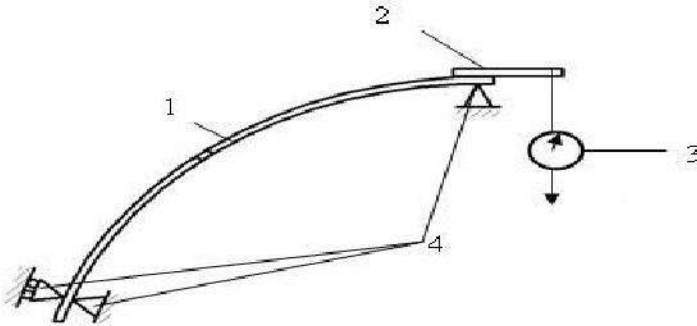


Рис. 3. Схема випробування зварювального шва на міцність: 1-остов; 2-ремонтна вставка; 3-динамометр; 4-опора

Зношений диск 1 з привареним зубом 2 нерухомо закріплювали на опорах 4, як це показано на схемі. До зуба прикладали навантаження, значення якого фіксували динамометром 3. Таким чином було встановлено, що зуб витримує навантаження 8 кН (800кг) - це в 4-5 разів перевищує навантаження на один диск при роботі дискової борони в експлуатаційних умовах та забезпечує безвідмовність роботи диска по причині відламування зубів.

Виготовлені із сталі 65Г зуби (рис. 4) загострювалися та зміцнювалися на установці для електроерозійного загострення та зміцнення робочих органів.

При цьому, сила струму була в межах від 450 до 500 А. Температура охолоджуючої рідини становила 30-40⁰ С. Твердість шару після електроерозійної обробки становила 58-64 HRC.

При проведенні операцій з електроерозійної обробки було встановлено, що процес супроводжується деформаційними змінами, величина яких залежить від довжини зразка, його товщини, а також від режимів обробки.

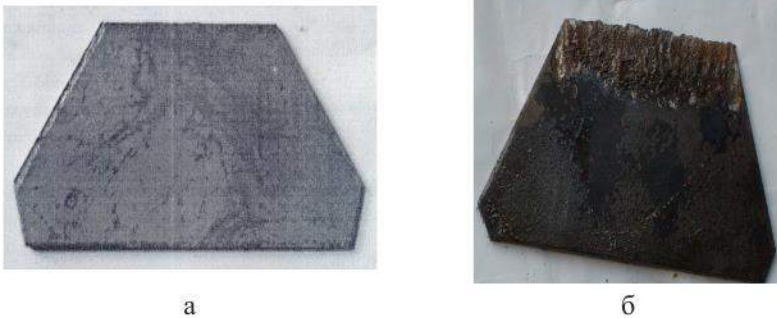


Рис. 4. Ремонтні вставки (зуби), вирубані на гільйотинних ножицях (а) та зміцнені електроерозійним методом (б)

Залежність деформації від довжини зразка найкраще описується прямою

$$\Delta = 0,033 l - 5,4, \quad (1)$$

де Δ – величина деформації, мм; l – довжина зразка, мм.

Графік функції приведений на рисунку 5.

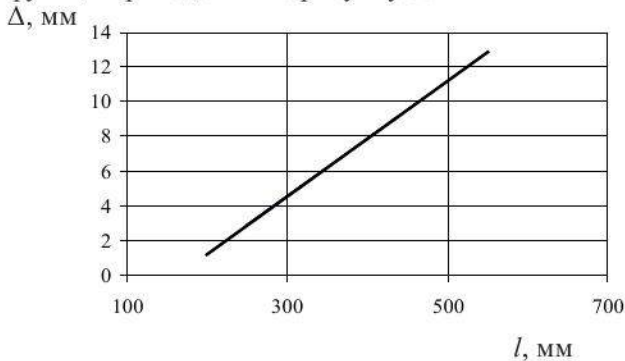


Рис. 5. Графік функціональних залежностей величини деформації Δ від довжини деталі l

Залежність деформації від товщини зразка описується експонентою

$$\Delta = 80,14 e^{-0,39 B}, \quad (2)$$

де B – товщина зразка, мм.

Графічно функція має вигляд:

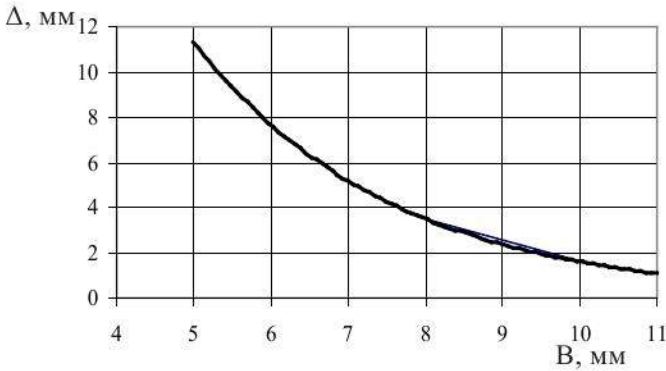


Рис. 6. Графік залежності величини деформації від товщини деталі

Встановлені також залежності деформації від температури охолоджуючого середовища, а саме:

$$\Delta = 0,046 t + 0,299, \tag{3}$$

де t – температура охолоджуючого середовища, $^{\circ}\text{C}$.

Графік показано на рисунку 7.

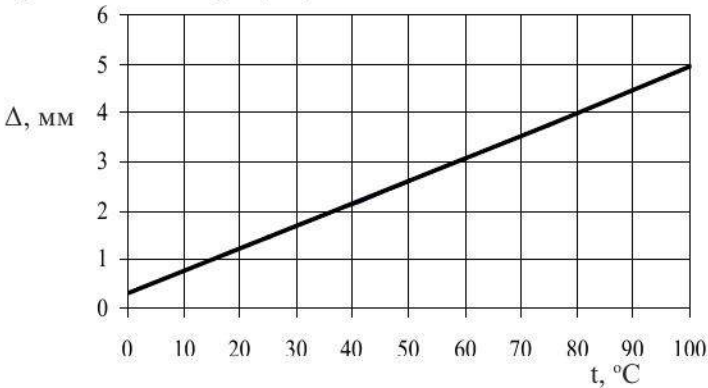


Рис. 7. Графік залежності величини деформації від температури охолоджуючого середовища

Отримані залежності дали можливість розробити раціональні режими електроерозійного загострення та зміцнення зубів дисків важких борін із забезпеченням допустимих деформаційних змін у межах 1,5 мм, що не впливає на роботоздатність дисків. Для товщини зубів у межах 6-10 мм та довжиною обробки до 100 мм, температура охоло-

джуючого середовища повинна бути в межах 20-60 °С, струм 430-480 А, напруга на дузі 45-48 В. При цьому отримано зносостійкий шар товщиною 1-2 мм на ширині 40 ± 5 мм.

Зміцнені зуби приварювались до необробленого остова зношеного диска з робочої сторони з двох боків, як це показано на рисунку 8.

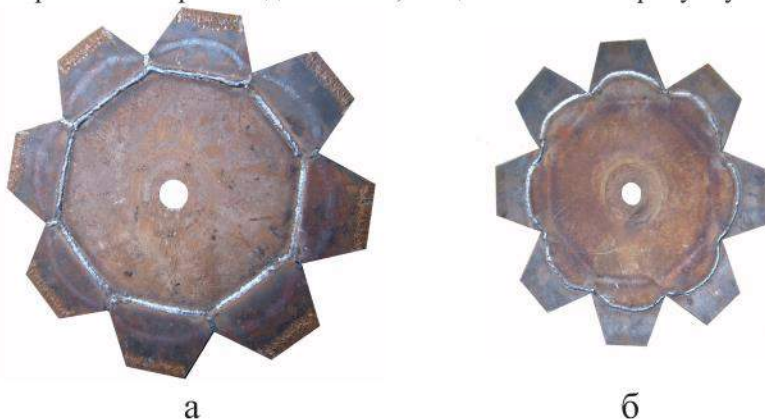


Рис. 8. Відновлений диск приварюванням зубів з робочої сторони (а) та неробочої сторони (б)

Відновлені таким чином диски важких борін пройшли польові випробування в умовах земель корпорації «Сварог Вест Груп», де показали нарробіток на рівні кращих зарубіжних зразків. Відновлений диск важкої борони після нарробітку 120 га та вигляд зуба із зношенням 6-8 мм по висоті після цього ж нарробітку показані на рисунку 9.

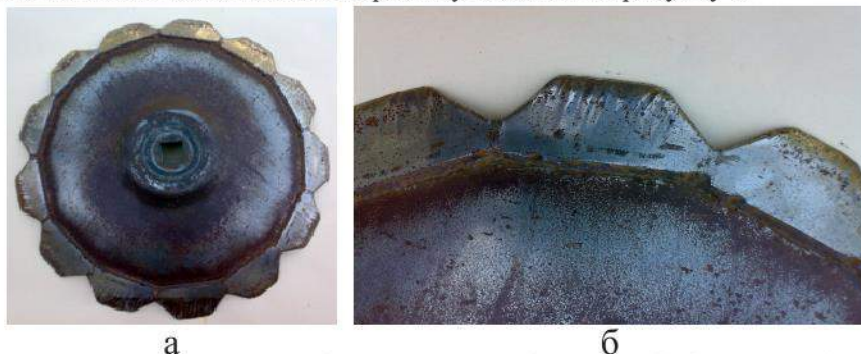


Рис. 9. Вигляд диска борони (а) та зуба диска (б) після нарробітку 120 га

Після наробітку 120 га величина зношення диска по діаметру становить 12-16 мм і диск придатний для подальшої експлуатації. Аналіз динаміки зношування відновлених дисків дає можливість запрограмувати їх наробіток, близький до 150 га.

Висновки. 1. Найбільш раціональним способом відновлення дисків робочих органів ґрунтообробних машин є метод використання ремонтних елементів, який заключається у виготовленні, зміцненні та приварюванні зубів до зношеного остова диска з робочої сторони внапуск, що забезпечує міцнісні характеристики відновлених дисків.

2. Для виготовлення зубів доцільно застосовувати сталь 65Г, яка електроерозійною обробкою ґартується до 58-64 HRC, що забезпечує високу зносостійкість відновлених деталей.

3. Технологічний процес забезпечує наробіток відновлених дисків на рівні 120 га і диск придатний до подальшої експлуатації. Прогнозний наробіток – 140-160 га при вартості не вище нових дисків вітчизняного виробництва.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Износ деталей сельскохозяйственных машин* - Л. «Колос»/ Под редакцией М.М Севернева. 1972. - 287 с.
2. *С.А. Сидоров* Совершенствование конструкции и упрочнение дисковых рабочих органов // *Механизация и электрификация сельского хозяйства*. – 2003. - №8. – С. 30-32.
3. *Диск. Н154.00.414*. Комплект документов на технологический процесс восстановления. – Глеваха, ВНИИВИД ВНПО «Ремдеталь», 1989, –34 с.
4. *Василенко М.О.* Перспективи застосування локального зміцнення при виготовленні і відновленні робочих органів // *Техніка АПК*. – 2008. - №1. – С.29-31.

ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ВОССТАНОВЛЕННЫХ ДИСКОВЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Рассмотрены результаты исследования технологии изготовления и восстановления дисковых рабочих органов сельскохозяйственных машин, пути решения вопросов по повышению ресурса дисковых рабочих органов при восстановлении применением электрофизических методов их заострения и упрочнения.

Ключевые слова: *дисковые рабочие органы, восстановление, электроэро-*

зионная обработка, упрочнение, наработка.

PROSPECTS OF THE RESTORED DISK RESOURCE WORK OF DESIGN AND TECHNOLOGICAL METHODS

Considered the results of research technology manufacturing and recovery disk of working bodies of agricultural machinery, ways to address questions to increase resource disk working bodies in restoring the application electrical methods of sharpening and hardening.

Key words: *disk working bodies, recovery, spark erosion, hardening, working hours.*

УДК 631.372

ТЕХНІЧНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ ГІДРОПРИВОДІВ – ВАЖЛИВА ЛАНКА В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ НАДІЙНІСТЮ ТЕХНІКИ

В.М. Яременко, канд. техн. наук

ННЦ «ІМЕСГ»;

В.В. Яременко, асист.

НУБіП України

Представлено закономірності зміни параметрів технічного стану гідроагрегатів та їх вплив на діагностичні параметри. Встановлено динаміку змін діагностичних параметрів від наробітку техніки і на цій основі визначено нормативні значення, що є базою для встановлення залишкового ресурсу гідроагрегатів та прогнозування можливого терміну їх подальшого експлуатування.

Ключові слова: *технічна діагностика, об'ємний гідропривод, сільськогосподарська техніка, гідронасоси, гідромотори, надійність гідроагрегатів.*

Проблема. Врожайність та якість виробництва сільськогосподарських культур у значній мірі залежить від виконання робіт в оптимальні строки, передбачені відповідними технологіями їх вирощування. Можливість виконання робіт в оптимальні строки визначається надійністю сільськогосподарської техніки, рівень якої не можна вважати задовільним. За результатами досліджень різних авторів [1, 2] по-

© В.М. Яременко, В.В. Яременко.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 95. 2011.