

УДК 621.891

## РОЗРОБКА ПРИСТОСУВАННЯ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГРУНТООБРОБНИХ МАШИН

Хоменко С.М., к.т.н., доцент

(Житомирський національний агроекологічний університет)

*Розглянуто електромеханічний спосіб зміцнення робочих органів ґрунтообробних машин та запропоновано нову конструкцію пристосування з двома роликками.*

**Постановка проблеми.** На даний час в машинобудуванні існують реальні можливості технологічного управління формуванням вибраних параметрів поверхневого шару деталі в процесі її виготовлення та відновлення. Ці можливості можуть бути реалізовані раціональним вибором методів і режимів попередньої та кінцевої обробки робочих поверхонь деталі.

Як один із способів технологічного управління параметрами поверхневого шару деталей можна розглядати електромеханічне зміцнення (ЕМЗ) [1-3]. Відомо, що електромеханічне зміцнення являється результатом поверхневого нагріву деталей при одночасовому пластичному деформуванні елементарних об'ємів зміцнюємого металу в зоні контакту твердосплавного інструменту з виробом. Температура нагріву елементарного об'єму, як правило, повинна перевищувати температуру фазових перетворень сталі ( $A_{c3}$ ), у зв'язку з чим при швидкому відводі тепла в масу оброблюємої деталі утворюється поверхнево-загартований шар. Основне призначення ЕМЗ – суттєве підвищення експлуатаційних властивостей найбільш активного поверхневого шару деталей. Цей метод може мати широку область використання як за своїм призначенням так і за різновидністю оброблюємих матеріалів і конструктивних форм поверхонь. Для підвищення ефективності експлуатації сільськогосподарських машин необхідно підвищувати зносостійкість їх робочих органів, тому тема даних досліджень є актуальною.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Використання методу ЕМО потребує створення спеціальних інструментів, що можуть бути використані на серійних металообробних верстатах [1]. Зміцнення площин має істотне значення для таких деталей, як напрямні станин, ножі ріжучих апаратів сільськогосподарських машин, лапи культиваторів та ін.

Зміцнення площин на фрезерному верстаті здійснюється спеціальним роликковим інструментом. Ланцюг головного руху у верстаті в цьому випадку відключається, а обкатуючий ролик обертається навколо своєї осі за рахунок тертя об деталь. Особливістю обробки площини є порівняно низькі швидкості, що приводить до глибокого зміцнення (до 2 мм і вище).

За рахунок зміни сили струму, що підводиться, швидкості обробки і тиску

можна в широких межах регулювати глибину зміцненого шару і отримувати таким чином рівномірний зміцнений поверхневий шар, що має особливе значення для ріжучого і оброблювального інструменту (ножі ріжучих апаратів сільськогосподарських машин, лапи культиваторів, лемеша плугів і ін.) з метою отримання ефекту самозагострювання. Для отримання даного ефекту, високозміцнений поверхневий шар повинен мати оптимальну глибину, яка залежить від характеру затуплення даного інструменту. Підвищення твердості приблизно в 2,5 разу дозволяє розраховувати на значне збільшення зносостійкості зміцнених деталей [1]. Очевидно, процес самозагострювання виникає тоді, коли знос інструменту відбувається симетрично профілю ріжучого контура, а лезо, що зношується, зберігає подібність первинного контура. Це можливо в тих випадках, коли швидкості зношування зміцненого шару леза і незміцненого близькі або рівні між собою.

Зміцнення площин має істотне значення для таких деталей, як ножі ріжучих апаратів сільськогосподарських машин, лапи культиваторів та ін. Зміцнення площин на фрезерному верстаті здійснюється спеціальним роликівим інструментом. Ланцюг головного руху в верстаті в цьому випадку відключається, а ролик інструменту обертається навколо своєї осі за рахунок тертя об деталь. Принципова схема обробки площини на фрезерному верстаті наведена на рис. 1.

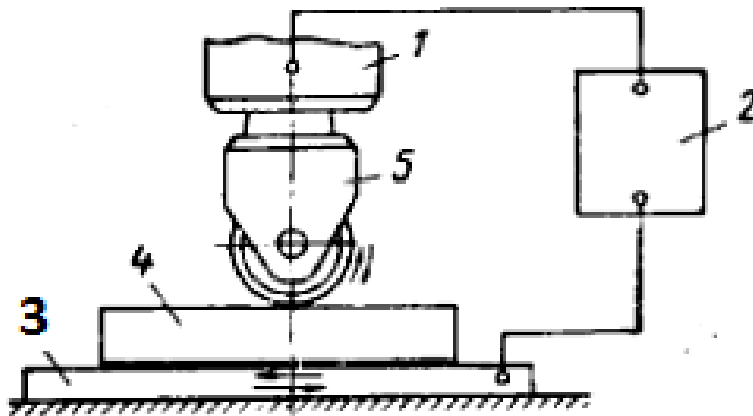


Рисунок 1 – Схема обробки плоских деталей на фрезерному верстаті:

1 - шпиндель верстату; 2 - джерело струму; 3 - стіл поздовжньої подачі верстату; 4 - деталь; 5 - роликівий інструмент.

Конструкція роликівого інструменту представлена на рис. 2 і дозволяє виконувати електромеханічну обробку площин на вертикально-фрезерному верстаті типу 6Р12В. Роликівий інструмент складається з конусного хвостовика 1 і скалки 2, закріпленої на фланці хвостовика через ізоляцію 3. Скалка служить для спрямування вилки 4, в нижній частині якої встановлена вісь 5 з роликом 6; вісь обертається в бронзових втулках 7. Тиск інструменту на

деталь при обробці здійснюється за допомогою пружини 8, що стискується при підйомі столу верстата. Ролик товщиною 3...4 мм, діаметром 80 мм може бути виготовлений з твердого сплаву Т15К6 або зі швидкорізальної сталі. Особливістю обробки площин є порівняно низькі швидкості, що приводить до глибокого зміцнення (до 2 мм і вище).

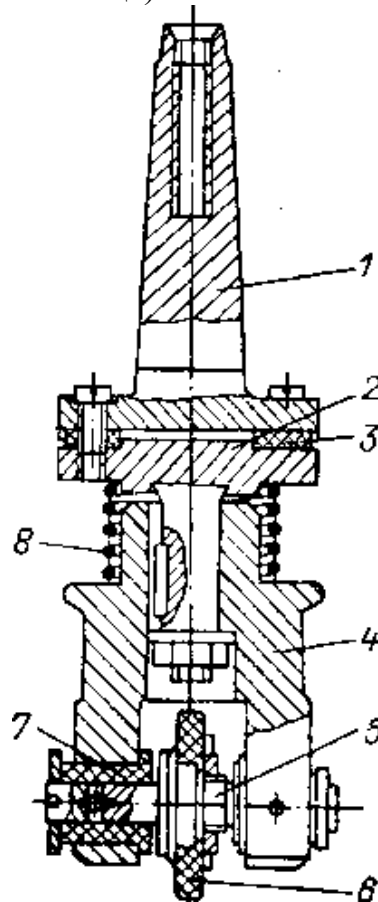


Рисунок 2 – Конструкція відомого роликового інструменту для обробки площин методом електромеханічної обробки:

1 – хвостовик; 2 – скалка; 3 – ізоляція; 4 – вилка; 5 – вісь; 6 – ролик; 7 – бронзові втулки; 8 – пружина.

Для отримання ефекту самозагострювання деталей високо зміцнений поверхневий шар повинен мати чітко визначену оптимальну глибину, яка залежить від характеру затуплення даного робочого органу. ЕМО площин забезпечує отримання високотвердого і високозносостійкого світлого поверхневого шару.

**Результати досліджень.** При проектуванні пристрою для ЕМО необхідно забезпечити наступні вимоги: 1 – стійкість інструменту до теплового впливу; 2 – регулювання тиску інструменту на виріб; 3 – надійний контакт інструменту з виробом; 4 – стійкість вузлів пристосування до зношування.

При цьому слід зазначити, що ці вимоги не в повній мірі забезпечуються в конструкції прототипу, тому для усунення недоліків прототипу, розробляємо нову функціональну і конструктивну схему пристосування (рис. 3).

Пристосування складається з корпусу 10, в якому на двох шарикових підшипниках 18 встановлено вісь 1, на якій встановлено ізолюючу втулку 5, на якій кріплять через прокладки ізолюючі 6 інструмент у вигляді двох роликів 8.

Для забезпечення заявлених 4 умов, в конструкції пристосування:

1 – ролики виготовлено з двокарбідного твердого металокерамічного сплаву типу Т15К6, який володіє високими жаростійкими властивостями (і не втрачає їх при температурах до 1300°C), а вісь 1 – виготовлено з теплостійкої сталі.

2 – регулювання тиску пристосування на виріб можна здійснювати за рахунок пружини 13 і цапфи регулювальної 11.

3 – надійний контакт роликів і виробу також забезпечує пружина 13.

4 – стійкість вузлів до зношування забезпечує пара підшипників кочення 18.

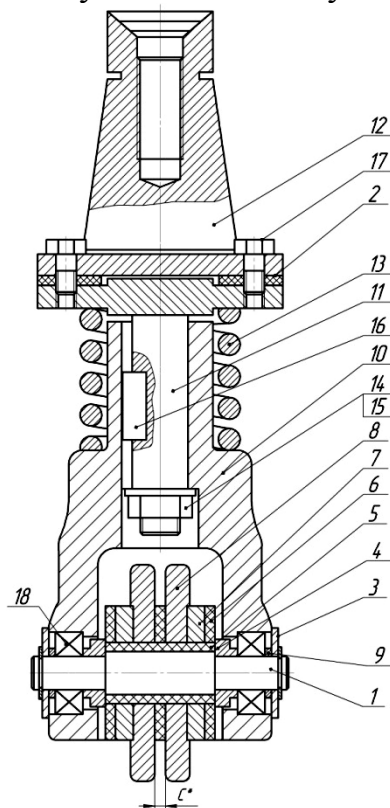


Рисунок 3 – Загальний вид нового пристосування для ЕМО:

1 – вісь; 2, 6 – прокладка ізолююча; 3 – фіксатор; 4, 5, 9 – втулка; 7 – контакт; 8 – ролик; 10 – корпус; 11 – цапфа регулювальна; 12 – хвостовик конусний; 13 – пружина; 14 – гайка; 15 – шайба; 16 – шпонка; 17 – болт; 18 – підшипник.

Конусний хвостовик 12 служить для закріплення пристосування на вертикально-фрезерному верстаті.

Особливостями цього інструменту являється те, що існує можливість зближення роликів до такої величини –  $C$ , яка забезпечить накладання двох теплових потоків, що створюються цими роликами і, як наслідок, більш глибоке поверхневе зміцнення.

**Висновки.**

Використання методів електромеханічної обробки з метою підвищення зносостійкості оброблюємої поверхні перспективне і потребує подальшого дослідження. Розроблено пристосування для електромеханічної обробки з двома роликками, що забезпечує накладання двох теплових потоків, які створюються цими роликками і, як наслідок, більш глибоке поверхнєве зміцнення.

**Список літератури:**

1. Аскинази Б.М. Упрочнение и восстановление деталей электромеханической обработкой / Б.М. Аскинази. – Л., «Машиностроение», 1977. – 180 с.
2. Абрамов О.О. Технологія виготовлення інструментальних роликів для електромеханічної зміцнювальної обробки / О.О. Абрамов, В.П. Вельбой, М.О. Диха // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2011. – №5. – С. 13–16.
3. Шеремет Я.О. Технологія поверхнєвого зміцнення деталей машин з використанням електромеханічних явищ / Я.О. Шеремет, С.М. Герук, С.М. Хоменко, М.М. Можаровський // Тези доповідей студентів, магістрантів та аспірантів на IV Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції «Підвищення надійності машин і обладнання» 9 квітня 2010 року. – Кіровоград: КНТУ, 2010. – С. 140 – 141.

**Аннотація**

**Разработка приспособления для электромеханической обработки рабочих органов почвообрабатывающих машин**  
Хоменко С.М.

*Рассмотрено электромеханический способ упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин и предложено новую конструкцию приспособления с двумя роликками.*

**Abstract**

**Development tools for the electromechanical handling of working bodies of tillage machines**  
Khomenko S.M.

*Considered electromechanical hardening way of working bodies of tillage machines and proposed a new design tool with two rollers.*