



Горбатюк Р. М.

Вінницький  
національний  
аграрний  
університет

УДК 621.9.048.6

## ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ ВІБРОМАШИНИ ДЛЯ АБРАЗИВНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

*В работе представлено разработанное оборудование для вибрационной отделочно-упрочняющей обработки деталей при ремонте и восстановлении деталей сельскохозяйственной техники, предложены режимы работы машины, изложены результаты поэтапной обработки деталей.*

*In the given work a designed machine for vibrational trimming-reinforced treatment of details during the process of repair and reconstruction of details of agricultural machines is presented, offered the modes of operation of machine and expounded the results of phased treatment of details.*

**Вступ.** При ремонті, відновленні та виготовленні деталей сільськогосподарської техніки особливу увагу слід приділити зменшенню трудомісткості та інтенсифікації таких процесів як оздоблювально-зачисна обробка поверхонь деталей після механічної, хімічної та термічної обробки.

Розробка та впровадження в промисловість способів та засобів інтенсифікації оздоблювально-зачисної обробки, що дозволяють отримати добру якість виробів при незначних витратах енергії та коштів набувають важливого значення.

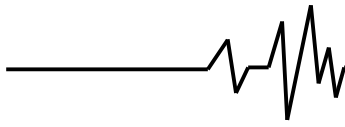
Підвищення якості українських виробів за рахунок покращення їх промислової чистоти являється однією з головних цілей, щоб сформувані довіру споживачів до виробів вітчизняних марок.

**Постановка проблеми.** В існуючих прогресивних металообробних технологіях при виробництві та ремонті деталей сільськогосподарської техніки невід'ємним елементом технологічного процесу виготовлення чи ремонту деталей присутня оздоблювально-зачисна обробка (ОЗО). На деталях складної форми, що мають поверхні, недосяжні для традиційних способів обробки, такі операції, як зняття задирів, заокруглення гострих кромки, шліфування і полірування, підготовка під лакофарбові покриття, ущільнення та надання товарного вигляду, найбільш ефективними, а в більшості випадків єдино можливими є способи ОЗО з використанням вібраційної обробки. В

залежності від використаних технологій ремонту, частка процесів обробки досягає 20-25% від загальної трудомісткості ремонту.

**Аналіз останніх досліджень.** Багато операцій ОЗО, насамперед, видалення задирок, заокруглення й обробка країв, до останнього часу здійснювалися вручну, і важко піддавалися автоматизації та стали серйозною перешкодою подальшому зростанню продуктивності праці. Складність і різноманіття форм поверхонь, що повинні бути оброблені, ускладнюють створення універсальних кінематичних схем устаткування і відповідних інструментів. У зв'язку з цим, при розробці методів ОЗО часто віддається перевага використанню гнучких середовищ і інструментів [1], що виключають високі вимоги до точності відносної орієнтації оброблюваної деталі та інструмента. Крім того, тут, як правило, забезпечується одночасна обробка всіх поверхонь деталей та можлива одночасна обробка великої кількості деталей, що забезпечує високу продуктивність. Перевага гнучкого середовища й інструментів виявляється також у формоутворенні елементів спряження суміжних поверхонь деталей, при збереженні їх суцільності та безперервності. Це досягається утворенням перехідного елемента з мінімальним радіусом заокруглення між суміжними поверхнями.

По розвитку проблеми ОЗО і деяких методів обробки визначилися науково-практичні колективи і їхні об'єднання, ведеться систематична робота [2] в області технології,



створення устаткування, робочих середовищ і інструментів. Так, в області вібраційної технології (віброабразивної обробки) виконується комплекс робіт від досліджень і розробки технології (процесів) до реалізації їх у промисловості з виготовленням та поставкою обладнання, робочих середовищ та технологічних рідин. Використання вібраційної дії [3] в процесі віброабразивної обробки дає можливість поряд з підвищенням інтенсивності більш рівномірно обробляти продукцію, оптимізувати процес віброобробки.

Аналіз останніх досліджень показав, що машини з вільним кінематичним зв'язком між інструментом та деталями забезпечують копіювання інструментом всієї поверхні заготовок, що дозволяє ефективно обробляти як внутрішні так і зовнішні поверхні деталей. Разом із тим, дані машини [4] відрізняються простотою конструктивного виконання та легкістю автоматизації процесу виробництва при забезпеченні достатньо високої продуктивності роботи.



**Рис. 1. Вібраційна машина для ОЗО деталей**

Процес обробки в розробленій машині відбувається під дією вільно гранульованого робочого середовища. В загальному випадку робоче середовище містить твердий та рідкий наповнювач. Твердий наповнювач являє собою ріжучий та деформуючий інструмент або середовище, що запобігає взаємному зіткненню та злипанню деталей. Рідкий наповнювач використовується для забезпечення видалення продуктів зношування деталей та робочих гранул, змочування та охолодження технологічного завантаження, інтенсифікації процесу обробки (хімічно та поверхнево активні речовини), зберігання технологічних властивостей твердого наповнювача (наприклад, для запобігання "засалювання абразивних гранул).

**Формулювання мети роботи.** Інтенсифікація процесів віброабразивної оздоблювально-зачисної обробки деталей сільськогосподарських машин, шляхом вибору параметрів роботи розробленої вібромашини.

**Виклад основного змісту.** Основою розглянутих в даній статті технологічних процесів являються механічні методи ОЗО, які дозволяють видаляти з поверхні заготовок та деталей сільськогосподарської техніки окалину, нагар, накіп, бруд та ін.; здійснити операції зняття задирок, заокруглень, полірування гострих кромek деталей; здійснити видалення облою при обробці заготовок з кольорових металів та сплавів; виконати шліфування, полірування поверхонь.

Для інтенсифікації процесів оздоблювально-зачисної обробки деталей сільськогосподарських машин у Вінницькому національному аграрному університеті розроблено конструкцію та виготовлено експериментально-промислові машини для оздоблювально-зачисної обробки деталей складної конфігурації [5].

Однією з переваг розробленої машини є відсутність жорсткого кінематичного зв'язку між деталями та інструментом, через це у машинах відбувається рівномірна обробка однотипних поверхонь заготовок. При цьому частинки гранульованого середовища безперервно обтікають поверхні деталей, що призводить до їх мікрорізання, пластичного деформування та сприяє реалізації очисних, шліфувально-оздоблювальних та зміцнювальних операцій.

Збільшення інтенсивності віброобробки у даній машині досягається збільшенням величини імпульсів, що передаються робочому середовищу та взаємної швидкості руху гранул робочого середовища шляхом накладання кількох вібраційних полів. Це здійснюється за рахунок надання вимушених коливань



контейнеру та центральному тілу за рахунок використання в них дебалансних вібраційних збуджувачів.

Метою роботи є підбір та обґрунтування параметрів віброабразивної обробки деталей сільськогосподарської техніки, що мають складну конфігурацію, а саме видалення

задирів та заусениць, заокруглення гострих кромek, шліфування і полірування, підготовка поверхні деталі для фарбування.

Для проведення досліджень було представлено ряд деталей, що потребували обробки після пазмової порізки (рис. 2).



**Рис. 2. Деталі перед ОЗО**

Деталі мали заусениці, наплав, окалину. При проведенні оздоблювально-зачисної обробки в якості абразивного наповнювача використовувалися призми трьохгранні керамічні з довжиною грані 6 мм.

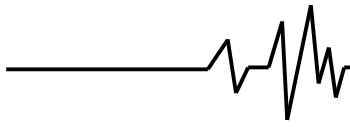
Обробка даних деталей проводилася в два етапи.

Перший етап обробки – видалення окалини та заусениць з поверхні деталей проводився протягом 20 хвилин на режимах коли коливання робочого контейнера та активатора вібромашини були в межах 4-5 мм.

Після завершення першого етапу віброабразивної обробки деталі набули слідуючого вигляду (рис. 3).



**Рис. 3. Деталі після першого етапу ОЗО**



Другий етапу віброобробки – видалення напливів, заокруглення гострих кромek, шліфування та полірування. Режим обробки був змінений, а саме амплітуда коливань робочих органів складала 2-3 мм, а час обробки

складав 40 хвилин. Такий режим дозволив провести заокруглення гострих кромek, шліфування та полірування плоских поверхонь деталей (рис. 4).



Рис. 4. Деталі після другого етапу ОЗО

**Висновки.** Таким чином, використання розробленої вібраційної машини, що має досить широкі межі регулювання параметрів вібрації, для проведення оздоблювально-зачисної обробки деталей, дозволило вибрати оптимальні режими обробки з точки зору якості, тривалості та енергозатрат на обробку даних деталей.

#### Література

1. Бабичев А.П., Трунин В.Б. Классификация и перспективы развития оборудования для вибрационной обработки деталей. - В кн.: Современные пути повышения производительности и точности металлообрабатывающего оборудования и автоматизации технологических процессов в машиностроении. Тезисы доклада Всесоюзной научно-технической конференции. - М.: Станкин, 1980 С. 46 - 52.

2. Одинцов Л.Г. Комплексная программа развития и внедрения отделочно-зачисной обработки деталей. -М.: Машиностроение. Механизация и автоматизация производства №5, 1990. С. 1-4.

3. Берник П.С., Ярошенко Л. В. Классификация способов вибрационной обработки. // Международная научно-техническая конференция «Совершенствование и развитие отделочно-зачисной, финишной и поверхностной пластической обработки деталей»:Материалы. - Винница.: ВСХИ. 1992 -с.48-50.

4. Карташов И.Н., Шаинский Е.М., Власов В. А. Обработка деталей свободными абразивами в вибрирующих резервуарах. - К. : Наукова думка, 1974. - 83 с.

5. Пат. 32159 А Україна, В24В 31/06. Пристрій для вібраційної обробки деталей. Берник П.С., Ярошенко Л.В, Горбатюк Р.М. (Україна). - № 98126990; Опубл. 15.12.2000; Бюл. № 7, 3 ст.