

Паламарчук І. П.

Горбатюк Р. М.

*Вінницький
національний
аграрний
університет*

УДК 621.9

ОЦІНКА ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ВІБРАЦІЙНИХ МАШИН ДЛЯ ОЗДОБЛЮВАЛЬНО-ЗАЧИСНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

В работе описываются разработанные конструкции энергосберегающих вибрационных машин для выполнения операций отделочно-зачисной обработки деталей сельскохозяйственной техники. Представлены результаты исследований энергопотребления разработанных машин при изменении конструктивного исполнения вибровозбудителя, типа наполнителя, режимов работы при виброабразивной обработке деталей сельскохозяйственной техники.

Ключевые слова: *вибрация, отделочно-зачисная обработка, активатор движения, рабочий наполнитель.*

In work the developed constructions of save energy vibration machines are described for implementation of operations of finishing-cleaning processing of details of agricultural technique. Presented results of researches of energy consumption of the developed machines at different structural implementations and on the different modes of operations at treatment of details of agricultural technique by different abrasives.

Keywords: *vibration, finishing treatment, activator of motion, working environment.*

Вступ. Актуальність досліджень.

Обґрунтовується підвищення вимог до якості виробів машинобудування і приладобудування, збільшенням обсягів їх виробництва та відповідно зростанням обсягу оздоблювально-зачисної обробки (ОЗО).

Висвітлюючи технологічні та організаційні сторони проблеми ОЗО, методи і засоби їх реалізації, слід зазначити наявність у світовій практиці великого арсеналу означених методів обробки. За існуючою класифікацією, заснованій на принципі енергетичного впливу, розрізняють методи механічної, хімічної і комбінованої обробки. При цьому перевага віддається методам механічної обробки, що базується на використанні гнучких інструментів і середовищ. Серед найбільш ефективних з таких методів можна відзначити віброабразивну обробку, галтування, відцентрово-абразивну, вібраційно-відцентрову, шпindelну віброобробку, струменево-абразивну, магніто-абразивну обробку, дію ущільненим прошарком абразиву, ультразвукової обробку, обробку механічними щітками, абразивними стрічками і

пелюстковими кругами, деякі методи обробки пластичним деформуванням, металевим лезовим інструментом.

Постановка проблеми.

Характеризуючи стан проблеми ОЗО, безсумнівно варто мати на увазі масштаби застосування цих методів, зокрема в галузях сільськогосподарського машинобудування і приладобудування та їх трудомісткість.

Багато операцій ОЗО, насамперед, видалення задирів, 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.

Застосування вібраційних машин зумовлює більш високий рівень досконалості технологічного процесу. Віброобробка всередині вільногранульованого середовища характеризується динамічною дією робочого



тіла у вигляді великої кількості співударянь з поверхнями деталей і хімічною взаємодією робочої рідини та матеріалу виробів, а також акустичною дією ударних хвиль [2]. Робоче середовище складається з твердого та рідкого наповнювачів. Твердий наповнювач - абразивні гранули, являє собою ріжучий та деформуючий інструмент або середовище, що обробляє поверхні деталей та запобігає взаємному зіткненню і злипанню деталей. Рідкий наповнювач використовується для забезпечення видалення продуктів зношування деталей та робочих гранул, замочування та охолодження технологічного завантаження, інтенсифікації процесу віброобробки, для запобігання забруднення абразивних гранул.

Через відсутність жорсткого кінематичного зв'язку між деталями та інструментом робоче середовище в умовах «вібраційного поля» копіює форму деталі, внаслідок чого відбувається рівномірна обробка однотипних поверхонь заготовок (в місцях переходу від однієї поверхні до іншої

спостерігається більш інтенсивна обробка), що дає змогу обробляти деталі складних геометричних форм. 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.

Мета роботи.

У Вінницькому національному аграрному університеті розроблено ряд конструкцій та виготовлено енергоощадні експериментально-промислові машини [1] для оздоблювально-зачисної обробки деталей сільськогосподарської техніки, що мають складну конфігурацію.

Основною ідеєю розроблених машин є інтенсифікація процесу ОЗО за рахунок збільшення величини імпульсів, що передаються робочому середовищу та взаємної швидкості руху гранул робочого середовища та оброблюваних деталей.

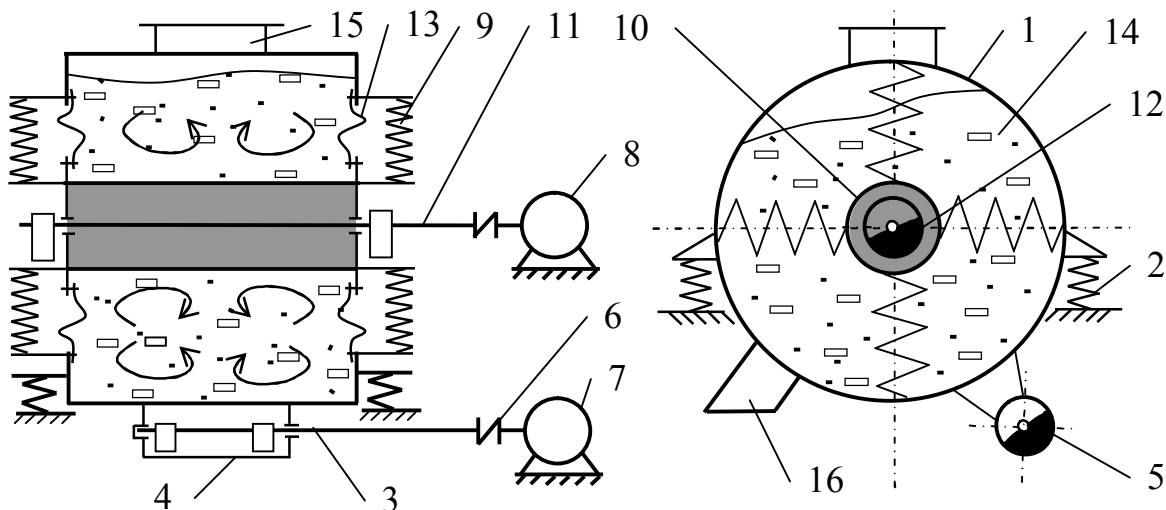


Рис. 1. Вібромашина з дебалансним активатором руху робочого середовища

На рисунку 1 зображено розроблену вібраційну машину.

Машина для вібраційної обробки працює наступним чином. Оброблювані деталі з робочим середовищем через горловину 15 завантажуються в контейнер 1. Електродвигун 8 через еластичну муфту 6 передає крутний момент на вал 11 з дебалансами, при цьому активатор 10 здійснює коливний рух, траєкторія якого близька до кола. Одночасно з активатором 10 через еластичну муфту 6 приводиться в дію вібробуджувач контейнера 4, який надає контейнеру 1 коливних рухів. При цьому від поверхонь контейнера та активатора 10 до робочого середовища передаються ударні імпульси. Імпульси, що передаються

робочому середовищу від поверхні контейнера 1 співпадають у часі з імпульсами котрі передаються робочому середовищу від центрального активатора 10, а оскільки ці імпульси спрямовані протилежно, то загальний імпульс, що передається робочому середовищу буде рівним їх сумі. Це спричиняє також зустрічні потоки гранул робочого середовища та оброблюваних деталей. Шари робочого середовища та деталей, що розміщені біля внутрішньої поверхні контейнера, переміщуються в напрямку, протилежному обертанню вала вібробуджувача контейнера, а шари робочого середовища та деталей, котрі розміщені біля поверхні активатора, переміщуються в



напрямку, що є протилежним до напрямку обертання вала віброзбуджувача центрального активатора. Отже, шари робочого середовища та деталей, що знаходяться біля поверхні

контейнера, рухаються назустріч шарам робочого середовища, що знаходиться навколо активатора.

Таблиця 1

Потужність, що споживає вібромашина, Вт

Амплітуда, мм абразив	Без активатора				З інерційним активатором				З дебалансним активатором			
	0	2	3	4	0	2	3	4	0	2	3	4
КК-10	540	600	720	840	520	540	660	900	518	523	640	870
ПТК-8	540	600	726	870	520	545	665	932	518	525	643	895
ПТК-16	540	596	723	900	520	550	670	960	518	527	658	912

Такий характер руху робочого середовища та деталей підвищує продуктивність процесу віброобробки за рахунок збільшення швидкості відносного взаємного переміщення гранул робочого середовища та оброблюваних деталей. Інтенсивність взаємного переміщення робочого середовища та деталей, які знаходяться в центральній частині контейнера, відносно такого ж робочого середовища та деталей, які знаходяться в периферійній частині контейнера, також збільшується за рахунок коливань еластичних стінок 13 контейнера. З метою запобігання забрудненню абразивного середовища в конструкції машини передбачено замкнену систему промивання контейнера.

Після закінчення процесу віброобробки робоче середовище та оброблені деталі вивантажуються через горловину 16.

В якості одного з основних параметрів розробленої вібраційної машини, крім якості обробки та часу її проведення, досліджувались також енерговитрати на процес оздоблювально-зачисної обробки (ОЗО) деталей при різних амплітудах коливання контейнера та з використанням різних абразивних гранул (Таблиця 1). Витрати електроенергії досліджувалися при порівнянні реалізації даного процесу у вібраційних машинах без активатора, з інерційним активатором та активатором з окремим дебалансним приводом.

Потужність, що споживає вібромашина

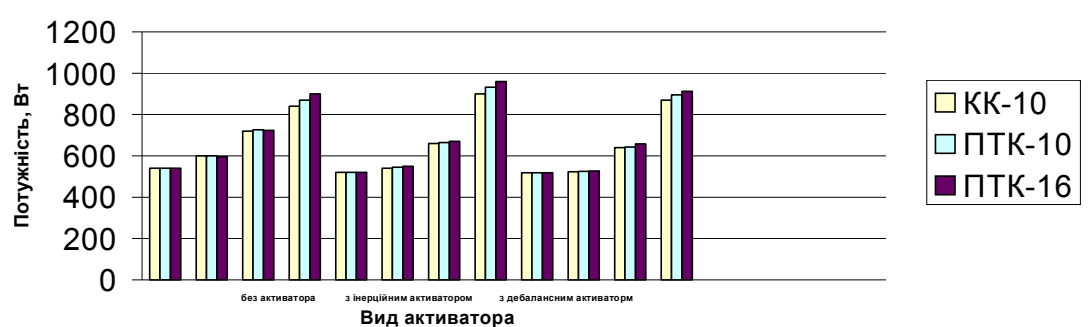


Рис. 2.-Діаграма енергоспоживання на ОЗО деталей

Висновки

Результати досліджень приведені в таблиці 1 та в діаграмі, що зображена на рисунку 2.

Проаналізувавши отримані результати, можна стверджувати, що енерговитрати при ОЗО в розробленій вібромашині з дебалансним активатором руху середовища в порівнянні з базовою вібромашиною (без активатора) зменшилися на 29 % при амплітуді коливання 3 мм, при цьому час обробки зменшився на 55%.

Література

1. Патент 32159А України. Пристрій для вібраційної обробки деталей./Л.П.Серета, П.С. Берник, Р.М. Горбатюк / Дата публікації 15,12,2000р.
2. Берник П.С., Горбатюк Р.М., Ярошенко Л.В. Аналіз конструкцій вібраційних технологічних полічастотних машин.//Вібрації в техніці та технологіях.-Вінниця: №3.2001р.