

Омельянов О. М.
Паламарчук І. П.
Омельянов М. О.
Янович В. П.

*Вінницький
державний
аграрний
університет*

УДК 621.921

ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРНОГО ПРОСТОРУ ВІБРОГРОХОТА З ПРИВОДОМ ПРОСТОРОВИХ КОЛИВАНЬ

На основе экспериментальных исследований динамических моделей пространственных виброприводов получены графические зависимости для их основных характеристик, что дало возможность обосновать рабочие режимы эксплуатации исследуемых машин и вибровозбудителей.

Определены рабочие режимы, которые отличаются экономией энергозатрат, а также интенсивностью реализации операции грохочения.

On the basis of experiment researches of dynamic models of vibrodriives and graphic dependences for their basic descriptions, that gave foundation for the ground of operating conditions of exploitation of the explored machines and vibrodriives.

This work operating conditions were characterizated by economy of energy and intensity of technological action for separation.

Вступ

Використання вібраційного поля відкриває унікальні можливості для розвитку процесів переробки сільськогосподарської продукції, зокрема при розділенні неоднорідних систем. В даний час в процесах розділення або класифікації сипких мас методом ситової обробки замість нерухомих сит знаходять все більш широкий попит робочі поверхні, які одержують додатковий силовий імпульс з метою інтенсифікації даного процесу обробки. При цьому ситовій поверхні надається або обертальний, або зворотно-поступальний, або вібраційний рух. Вібраційний силовий імпульс характеризується можливістю передачі технологічній системі найбільш значної за величиною енергії при відносно невеликих ходах робочих органів. Крім того, спектр використання вібрації розширюється відповідно при генеруванні лінійних, кутових, плоских і просторових коливань. Таким чином вдосконалення вібраційного приводу машини безпосередньо та опосередковано поліпшує техніко-економічні параметри роботи технологічної машини [2].

Метою даної роботи є визначення експлуатаційних показників роботи моделі вібраційного грохота з приводом просторових коливань.

В ході експериментальних досліджень були поставлені наступні **задачі**:

- визначення амплітудно - частотних характеристик вібропривода, а саме, значення резонансних і робочих частот коливань;
- визначення величин втрат потужності для різних режимів роботи віброустановки для грохочіння;
- обґрунтування робочих режимів експлуатації вібровозбудувача на основі експериментальних даних.

Викладення основного матеріалу

Розроблений гіраційний вібропривод раціонально вписується в конструкцію вібраційного грохоту з конічним ситом і може використовуватися для генерування як плоских, так і просторових коливань (рис. 1). [3,4]

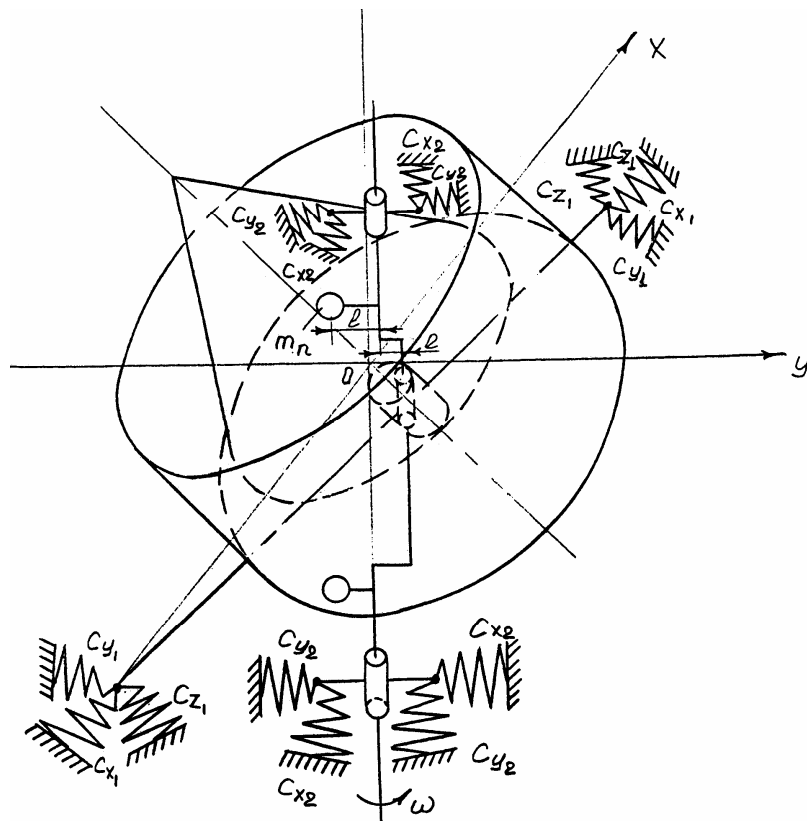
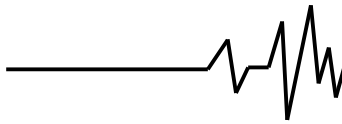


Рис.1. Принципова схема вібраційного грохоту просторових коливань.

Для даного приводу характерні кінематичне віброзбудження і наявність підпружинених опорних вузлів. Вертикальне розташування приводного валу даного віброзбуджувача при горизонтальному розміщенні опорної поверхні конічного грохоту дозволяє створити гіраційний, тобто круговий поступальний хід робочих органів машини в горизонтальній площині. З метою підвищення швидкості розділення маси завантаження доцільно ситову поверхню виконати похилою. Для цього використовується спеціальна опорна втулка, зовнішня похила поверхня, якої дає можливість здійснити в системі плоскі гіраційні коливання. Закріплення опорної втулки на приводному валу віброзбуджувача, а також наявність підпружиненої платформи сита приводить до здійснення гіраційно-просторового руху робочих органів віброгрохоту [3].

Методика проведення експериментальних досліджень з визначення амплітудно-частотної та енергетичної характеристик досліджуваної установки містить наступні етапи:

- підготовку експериментального оснащення та досліджуваної установки до

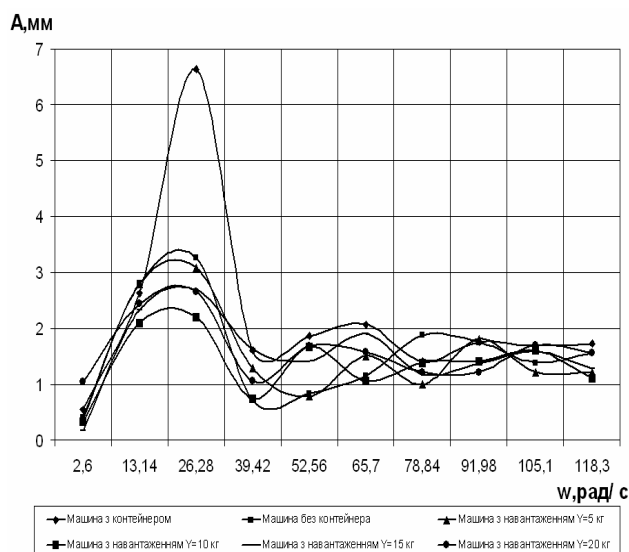
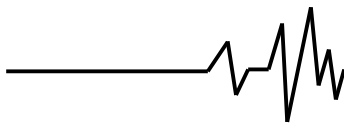
вимірювань, під'єднання основного вимірювального обладнання до виконавчих органів машини;

- установку вібродатчиків на поверхню платформи (поверхню, на якій кріпляться опорні вузли приводного валу віброзбуджувача) та до поверхні робочого контейнера;

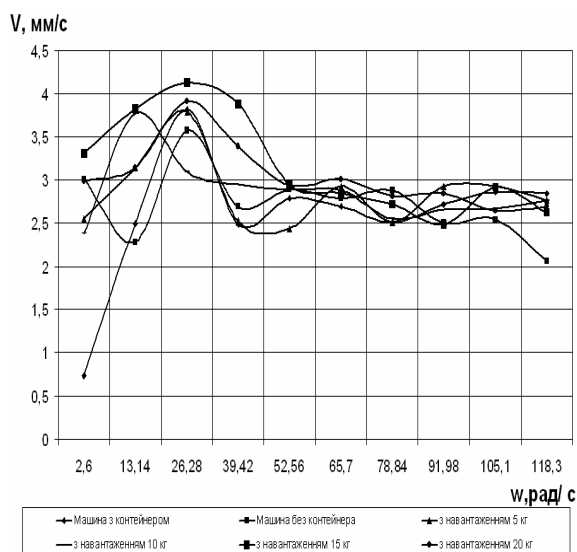
- вибір необхідного кроку вимірювань за значенням частоти обертання приводного валу, яка регулюється зміною напруги на вторинній обмотці лабораторного трансформатора;

- вмикання досліджуваних приладів та машини до електромережі;

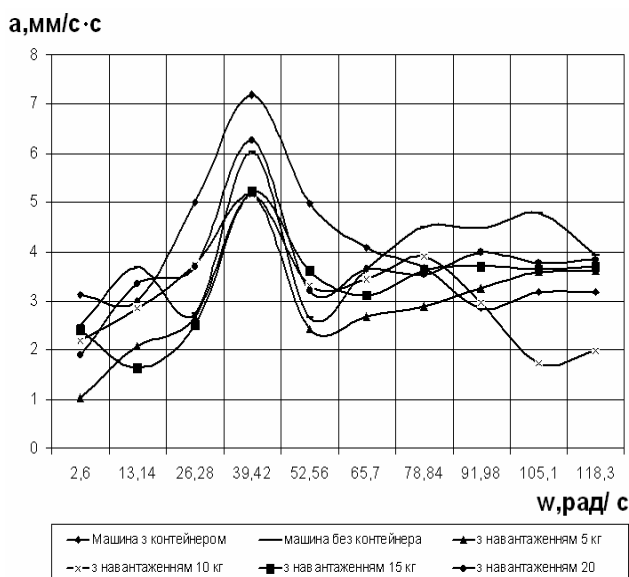
- вимірювання величин амплітуди коливань, витрат потужності віброшвидкості та віброприскорення відносно всіх осей координат, змінюючи при цьому місце розташування вібродатчика відносно осей координат. Повторюємо означений цикл вимірювань необхідну кількість разів та знаходимо середню величину. Експериментальні дослідження проводимо, використовуючи в якості технологічного завантаження масу з різною питомою вагою та здійснюємо вимірювання згідно означеної вище послідовності. Отримані результати представлені на рис.2.



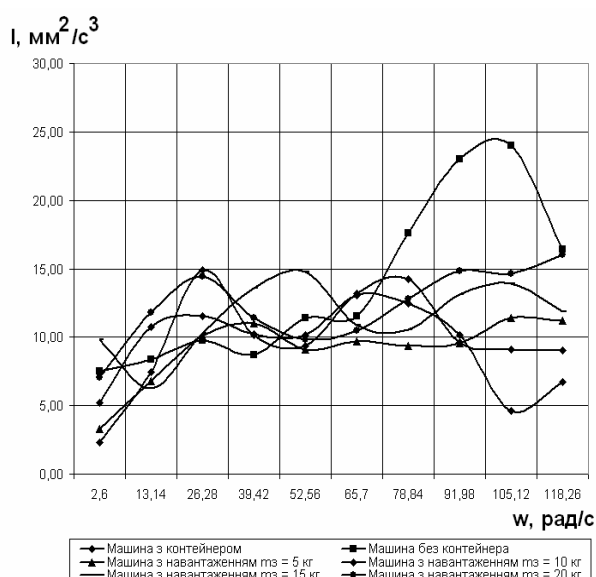
а)



б)



в)



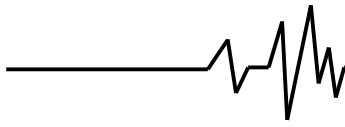
г)

Рис.2. Амплітудно - частотні та кінематичні характеристики віброгрохоту.

- а – графічна залежність амплітуди коливань A від кутової швидкості ω ;
- б – швидкісно – частотна характеристика віброгрохоту;
- г – залежність інтенсивності коливань I від кутової швидкості ω ;
- в – графічна залежність віброприскорення a від кутової швидкості ω .

З метою вибору оптимального амплітудно – силового режиму віброзбудження привода всі експерименти приводимо для фіксованих значень ексцентриситету (e).

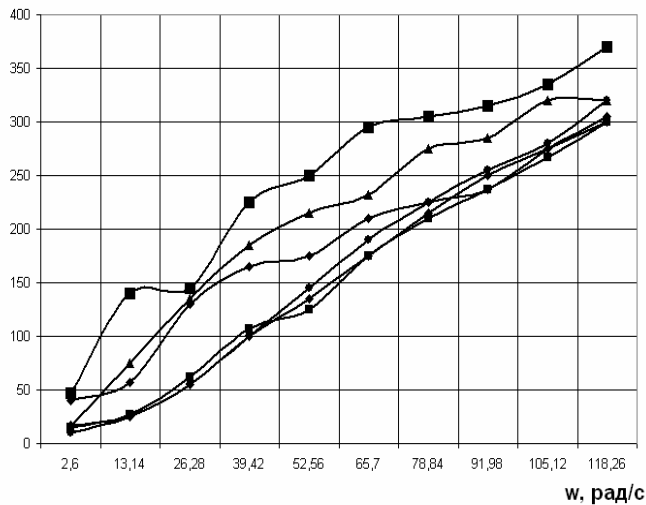
На основі експериментальних даних, отриманих при дослідженні енергетичних характеристик віброгрохоту, була отримана графічна залежність потужності від кутової швидкості та кута повороту напрямної втулки (рис.3).



Представлені залежності дозволяють визначити кут нахилу опорної поверхні при

мінімальних енерговитратах.

N, Вт



N, Вт

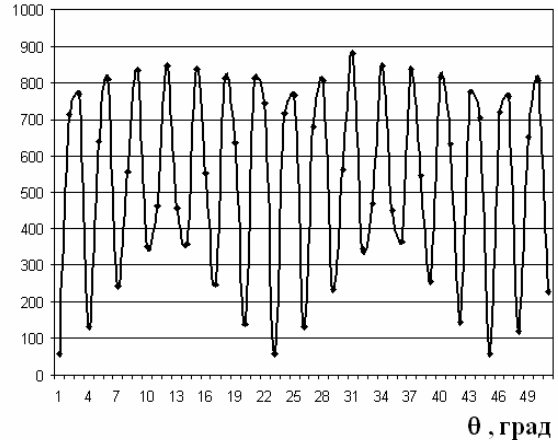


Рис.3. Енергетичні характеристики віброгрохоту.

Висновки

1. Розроблені конструктивні елементи вібромашини та отримані графічні залежності для його основних параметрів можна використовувати при моделюванні різноманітних технологічних вібраційних машин для реалізації процесів механічної дії на сировину, зокрема для процесів розділення неоднорідних систем (сепарація, грохочіння, фільтрування), перемішування, подрібнення, також для оздоблювально-зачисної та поверхнево-зміцнювальної дії при обробці деталей у вільно-гранульованому середовищі робочого наповнювача.

2. Амплітуда на резонансному режимі для максимального завантаження контейнера є більшою ніж на інших режимах у 2...2,4 рази; для усталеного режиму амплітуда стабілізується для всіх режимів за подібним законом.

3. Віброшвидкість та віброприскорення змінюється однотипно для всіх досліджуваних режимів.

4. Енерговитрати зростають відповідно зі збільшенням маси завантаження контейнера. Спостерігається зменшення енерговитрат за величини кута нахилу контейнера, що дорівнює $\theta = 23^\circ$, підтверджуючи результати теоретичних досліджень [5].

Література

1. Паламарчук І.П. Исследование влияния технологической загрузки на стабилизацию колебательной системы // Вибрации в технике и технологиях.— 1998.— № 2(6).—С. 47-51.
2. Вибрации в технике: Справочник. В 6-ти т. /Ред. совет: В.Н. Челомей (пред.) и др. -М.: Машиностроение, 1981. — Т. 4. Вибрационные процессы и машины / Под ред. Э.Э. Лавендела, 1981. -509 с.
3. Паламарчук І.П., Омелянов О.М. Аналіз приводних механізмів та дослідження динаміки вібробудувачів технологічних машин сільськогосподарського виробництва та переробки // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах.— 1998.— № 3.—С. 152-157.
4. Берник П.С., Паламарчук І.П., Омелянов О.Н. Разработка вибрационного грохота с пространственными колебаниями рабочих органов // Вибрации в технике и технологиях.— 1998.— № 2(6).—С. 8-13.
5. Паламарчук І.П., Омелянов О.Н. Янович В.П. Обґрунтування конструктивних параметрів гираційного просторового вібропривода грохоту // Вибрации в технике и технологиях.—2008.— № 2(6).—С. 8-13.