

ДОСЛІЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ДВОЧАСТОТНОГО ПЛАНЕТАРНОГО ПРИВОДУ ВІБРАЦІЙНОГО ПРЕСА

Серед машин будівельного профілю вібраційному обладнанню технологічних комплексів з виготовлення дрібноштучних виробів належить важливе місце [1; 3-6]. До таких машин відносять преси та віброплощадки тощо.

Розвиток досліджуваного вібраційного обладнання комплексів з виготовлення дрібноштучних виробів йде в напрямку удосконалення конструкцій їх вузлів (створення нових варіантів приводу [1-5], опорних елементів, робочих органів) і розширення технологічних можливостей (створення машин з регульованими [1, 2], двочастотними [7] і комбінованими режимами роботи).

Для виготовлення фігурних елементів потужності й інших малогабаритних виробів, особливо з жорстких бетонних сумішей, розроблені й застосовуються преси, процес формування в які здійснюється за рахунок комплексної дії вібрації й статичного тиску на весь об'єм суміші, що ущільнюється [1, 3-7].

Об'єктом удосконалення вібраційного пресу обрано привод, якій запропоновано

оснащувати двочастотним планетарним віброзбуджувачем [7] (рис. 1).

В аналітичному дослідженні прийняті наступні позначення:

ω_o, ω_d – кутові частоти обертання основного та додаткового дебалансів; R, r – відстань від осі обертання приводного валу до точки контакту катка з внутрішньою поверхнею кришки та радіус катка додаткового дебаланса; m_b – загальна маса вібропривода; $m_{д.о.}, m_{д.д.}$ – маси основних і додаткових дебалансів; $r_{д.о.}, r_{д.д.}$ – ексцентриситети мас основного та додаткового дебалансів; $\varphi_{д.о.}$ – початковий кут зсуву фаз дебалансів; $r_{в.о.}, r_{в.д.}$ – радіуси шийок валів основного і додаткового дебалансів; t – час; f_o, f_d – приведені коефіцієнти тертя у підшипниках валів основного та додаткового дебалансів; f_k – коефіцієнт тертя катка о внутрішню поверхню кришки (для пари сталь – сталь $f_k = 0,04 \dots 0,05$; для пари сталь – текстоліт $f_k = 0,3 \dots 0,35$); K_c – коефіцієнт запасу зчеплення (для силових передач $K_c = 1,25 \dots 1,5$); Q – сила притискання катка до кришки.

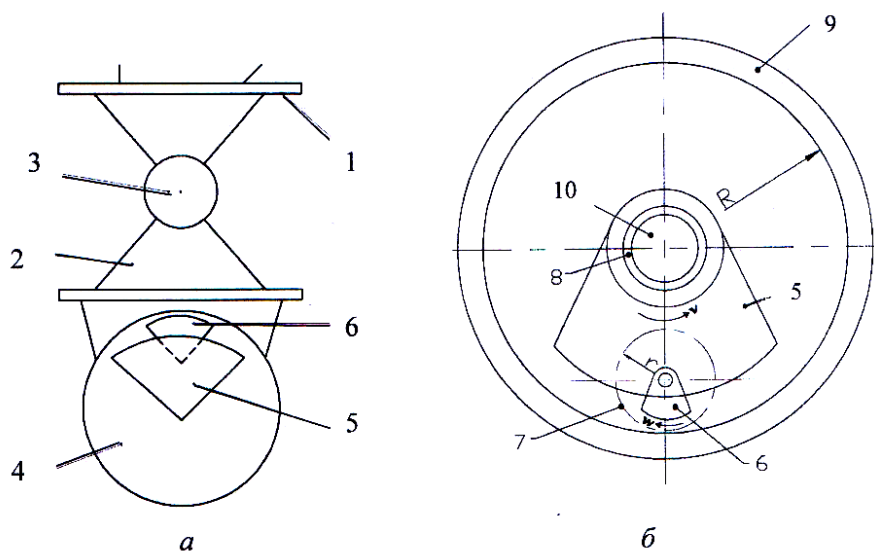


Рис. 1. Принципова (а) та розрахункова (б) схеми планетарного вібраційного приводу:

- 1 – рама; 2 – маятниковий підвіс; 3 – шарнір;
- 4 – двочастотний вібратор; 5, 6 – основний та додатковий дебаланси;
- 8 – демпфер; 9 – корпус; 10 – приводний вал

Вертикальна проекція збуджуючої сили основного дебаланса:

$$F_{e.o.z} = m_{\partial.o.} \cdot r_{\partial.o.} \cdot \omega^2 \cdot \cos \omega t.$$

Вертикальна проекція збуджуючої сили додаткового дебаланса:

$$F_{e.d.z} = \frac{1}{2} m_{\partial.d.} \cdot r_{\partial.d.} \cdot \omega^2 (1 - \varepsilon)^2 \times \{ \cos(\varepsilon \cdot \omega t) + \cos[(2 - \varepsilon) \cdot \omega t] \}$$

Складові потужності, що затрачуються на подолання сил тертя в підшипниках основного і додаткового валів віброзбуджувача:

$$N_{mp.o.} = f_o \cdot [m_{\partial.o.} \cdot r_{\partial.o.} + m_{\partial.d.} \cdot r_{\partial.d.} \cdot (1 - \varepsilon)^2] \cdot r_{e.o.} \cdot \omega^3;$$

$$N_{mp.d.} = f_d \cdot m_{\partial.d.} \cdot r_{\partial.d.} \cdot r_{e.d.} \cdot \omega^3 \cdot (1 - \varepsilon)^3.$$

Момент, що обертає на валу додаткового балансу повинен бути більше, ніж момент тертя $M_{тр.д.}$:

$$M_{e.d.} \geq M_{тр.д} = f_d \cdot m_{\partial.d.} \cdot r_{\partial.d.} \cdot r_{e.d.} \cdot \omega^2 \cdot (1 - \varepsilon)^2$$

Для забезпечення достатнього тертя і зчеплення в контактї пари «каток - внутрішня поверхня кришки» вібратора, необхідно забезпечити зусилля притиснення:

$$Q \geq \frac{f_d \cdot m_{\partial.d.} \cdot r_{\partial.d.} \cdot r_{e.d.} \cdot \omega^2 \cdot (1 - \varepsilon)^2 \cdot K_c}{r \cdot f_k}$$

Складова потужності для подолання сил тертя в контактї пари «каток - внутрішня поверхня кришки»:

$$N_{тр.кат.} = f_d \cdot m_{\partial.d.} \cdot r_{\partial.d.} \cdot r_{e.d.} \cdot \omega^3 \cdot (1 - \varepsilon)^3 \cdot K_c$$

Для наступних значень параметрів вібраційної системи ПЕОМ одержано графічні залежності (рис. 2-4):

$$R = 0,09 \text{ м}; \quad \varepsilon = 3; \quad m_{do} = 3 \text{ кг}; \quad m_{dd} = 1 \text{ кг};$$

$$r_{do} = 0,05 \text{ м}; \quad r_{dd} = 0,02 \text{ м}; \quad r_{Bd} = 0,01 \text{ м};$$

$$f_k = 0,35; \quad f_o = 0,005; \quad f_d = 0,005;$$

$$r_{BO} = 0,02 \text{ м}; \quad K = 1,4; \quad K_c = 1,25.$$

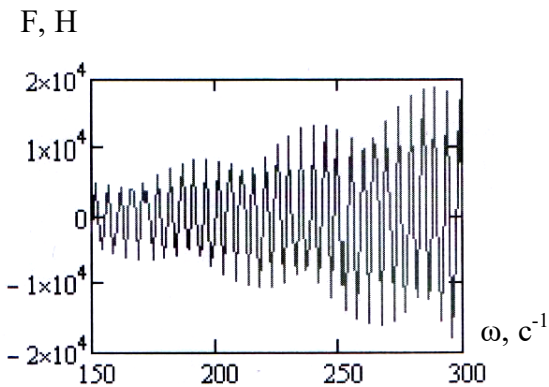


Рис. 2. Зміна результуючої вимушених коливань в залежності від кутової частоти обертання основного дебалансу двочастотного вібратора

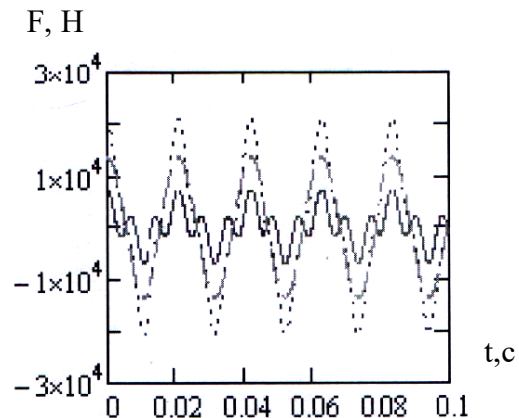


Рис. 3. Зміна сил, що генеруються в часі: — . от основного дебалансу; — — от додаткового дебалансу; результуюча

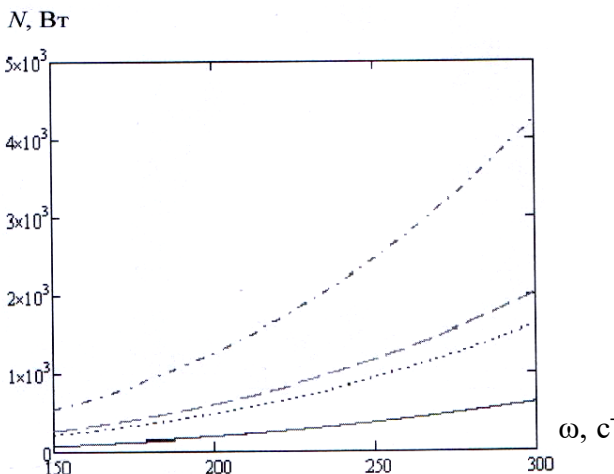


Рис. 4. Залежності витрат потужності на тертя від кутової частоти обертання основного дебалансу двочастотного вібратора: — в підшипниках основного дебалансу; в підшипниках додаткового дебалансу; — - - в контактї катка и кришки вібратора; - . - . сумарні

Висновки:

Запропонований планетарний вібропривод дозволяє генерувати двочастотні коливання, форму і розмах яких можна змінювати регулюванням основної частоти, а також співвідношення радіусів R , r , що розширює технологічні можливості вібропресу.

Отримані залежності можуть використовуватися при розрахунку конструктивних, кінематичних і динамічних параметрів планетарного віброприводу преса.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Гусев Б.В. Вибрационная технология бетона/ Б.В. Гусев, В.Г. Зазимко. – К.: Будівельник, 1991. – 160с.
2. Сердюк Л.И. Вибрационные управляемые машины// Международный периодический сборник научных трудов: Обработка дис-

- персных материалов и сред. – Одесса: НПО «ВОТУМ», 2003. – Вып.. №13. – С. 33-39.
3. Уткин В.Л. Новые технологии строительной индустрии/ В.Л. Уткин – М.: ЗАО «Русский издательский дом», 2004. – 116 с.
4. Савченко О.Г. Обладнання комплексів для виробництва будівельних дрібноштучних стінових виробів: Навчальний посібник/ О.Г.Савченко – Х.: Тимченко, 2006. – 416 с.
5. Дворкін Л.Й., Житковський В.В., Каганов В.О. Бетони на основі наджорстких сумішей. – Рівне: Вид-во РДЦНТЕІ, 2006. – 179с.
6. Дворкин Л.И., Житковский В.В. Технологические особенности вибропрессованных бетонов.// Строительные материалы и изделия. – Киев, 2007. – № 4. – С. 11-14.
7. Декл. пат. 61616 Україна, В 06 В 1/16. Віб-розбуджувач/ Ємельяненко М.Г. (Україна), Саєнко Л.В. (Україна). – №2003032318; Заявл. 18.03.03; Опубл.17.11.03; Бюл. №11. – 3с.

УДК 504.064.4

О. О. Фоменко, В. С. Маслова

Харківський національний університет будівництва та архітектури

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Вступ. Цивілізаційні досягнення людства постійно супроводжуються появою певних проблем. Так урбанізація та суттєве підвищення рівня проживання людей породило велику проблему міст у всьому світі – накопичення великих обсягів твердих побутових відходів (далі - ТПВ). На нашій планеті щороку збирається більше півтора трильйона тон ТПВ, і, до того ж, ця цифра щороку збільшується.[1] На міських звалищах навіть середнього міста щорічно накопичуються сотні тисяч тон ТПВ. Розкладаючись, вони отруюють повітря, ґрунт, підземні води та перетворюються у серйозну небезпеку для навколишнього середовища і людини. У зв'язку з цим пошук ефективних та екологічно чистих технологій переробки сміття стають **актуальними завданнями**.

Проблема утилізації відходів здавна вважалася технічно і економічно складною. Вона існує через відсутність системного підходу на етапах розробки проектів містобудування, які обов'язково повинні були б включати об'єкти сміттєпереробних підприємств, що використовують передові технології пе-

реробки ТПВ.

Серед способів збирання та обробки ТПВ у різних країнах, які використовуються в даний час, за рівнем їхньої досконалості, можна виділити наступні: складування на полігонах та звалищах; спалювання без сортування та утилізації тепла; сортування з використанням складових; сортування з компостуванням органічних складових; сортування зі спалюванням та утилізацією тепла; сортування зі спалюванням, утилізацією тепла та компостуванням органічної складової.

Метою роботи було аналіз технологій та технічних засобів переробки ТПВ для орієнтування в майбутньому на самі безпечні їх напрямки. Огляд та оцінку різних способів переробки виконано у відповідності до етапів їх становлення.

Вивезення ТПВ на звалища або складування їх на полігонах до останнього часу є найпоширенішим, а в багатьох державах зі слабкою економікою і залишається основним, способом боротьби з побутовими відходами в містах.