

СИНТЕЗ СХЕМ ВІБРОПРЕСІВ ДЛЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНОГО ПРЕСУВАННЯ ЗАГОТОВОК

Асп. Севостьянов І. В.

Застосування у сучасних технологічних процесах інерційних вібропресів з гідроімпульсним приводом для багатокомпонентного віброударного навантаження [1, 2] дозволяє отримувати якісні складнофасонні та великогабаритні вироби з непластичних порошкових матеріалів.

В процесі розробки принципів та конструктивних схем вібропресового обладнання, що проектують, особливо в умовах САПР, коли розробляють бази даних, зручно користуватися структурними матриця ми-визначниками [2, 3].

Для отримання схем вібропресів багатокомпонентного навантаження нами запропонована структурна матриця-визначник у вигляді таблиці 1.

В стовпцях матриці розташовані основні смислові дільники технологічного процесу вібронавантаження (позначено Т (Т1, Т2, Т3), принципової (П (П1, П2, П3)) та конструктивної (К (К1, К2)) схем вібропреса, а в рядках — варіанти вибору дільників (В1, В2, В3, В4). Передбачені також резервні стовпці та рядки -- Тр, Пр, Кр і Вр, — з урахуванням можливих доповнень і нових розробок.

Стовпець Т1 містить інформацію що до варіантів схем багатокомпонентного інерційного вібронавантаження у залежності від кількості компонент, напрямку та форми навантаження (траєкторії руху робочих органів гідроімпульсного привода).

Рядок В1 — однокомпонентне -- вертикальне осьове інерційне або інерційне та статичне навантаження.

Рядок В2 -- двокомпонентне навантаження: схема 1 - двокомпонентне осьове, як результативне основного (вертикального) осьового та довільного осьового навантаження (додаткове навантаження відносно якої-небудь осі координат); схема 2 -- гвинтове навантаження, що складається із основного осьового та обертового.

Рядок В3 — трикомпонентне навантаження — трикоординатне.

Рядок В4 -- багатокомпонентне навантаження, наприклад, у вигляді трикоординатного та обертового навколо будь-якої осі або осей.

Варіанти закону зміни значення зусилля $P_{o.c}$ на основному робочому органі -- вертикальному гідроциліндрі (вертикальна складова зусилля) під час віброударного пресування розглядаються відповідно чотирьом основним режимам вібронавантаження [4], що в рядках В1...В4 у стовпці Т2.

На протязі робочого циклу заготовка підлягає дворазовому навантаженню з боку рухомої траверси і пуансона (рядок В1): перший раз під час робочого ходу вібростола та рухомої траверси вгору до моменту відриву останньої від заготовки, другий раз -- на холостому ходу стола вниз та під час удару рухомої траверси по заготовці. Статичний притиск не застосовується, внаслідок чого між першим та другим навантаженнями заготовка знаходиться у розвантаженому стані.

Навантаження, що показане у рядку В2, реалізується під час використання статичного притиску пуансона до заготовки і характеризується спільним безвідривним переміщенням вібростола і рухомої траверси. При цьому можливе розвантаження заготовки, однак витримка ІІ у розвантаженому стані відсутня.

Ударне навантаження заготовки (рядок В3) забезпечує зустрічний хід вібростола та рухомої траверси з використанням статичного притиску.

Двобічне імпульсне навантаження заготовки (рядок В4) здійснюється під час одночасного зустрічного робочого ходу вібростола та рухомої траверси. На холостому ході стола вниз, а траверси вгору заготовка знаходиться у розвантаженому стані. В стовпці Т3 показані основні варіанти закону зміни зусиль $P_{d.c}$ на додаткових робочих органах:

- рядок В1 – згідно <<імпульсному>> закону з проміжками повного розвантаження,

- реалізується під час приєднання вібробудувача гідроімпульсного привода за схемою «на вході» [1] (див. також стовпець П2 матриці);
- рядок В2 -- відповідно «трикутному» закону, що наближається до гармонічного періодичного навантаження та реалізується у схемах з вібробудувачем «на виході»;
— рядок В3 -- циклічна зміна частоти імпульсів навантаження в області частоти резонансу заготовки [5]. Даний закон може бути здійснений у схемах з вібробудувачем «на вході» і «на виході» під час програмованої зміни витрат приводного насоса.

Варіанти принципів схем гідроімпульсного привода вібропресів для багатокомпонентного навантаження [21] показані у стовпці П3:

- з індивідуальним гідроімпульсним приводом кожного з гідроциліндрів [6] -- рядок В1;

- із загальним насосним приводом та декількома типовими вібробудувачами - рядок В2;

з загальним насосно-акумуляторним приводом і спеціальним багатоходовим вібробудувачем [7] ~ рядок В3;

- із одним насосно-акумуляторним приводом та одним типовим вібробудувачем - рядок В4.

Смисловий дільник П2 визначає спосіб приєднання та тип вібробудувача [1], відповідно: «на вході» — рядки В1, В2 або «на виході»

- В3, В4; двоходовий — В1, В3 або триходовий — В2, В4.

Типи конструктивного виконання гідроциліндрів гідроімпульсного привода наведені у стовпці К1:

- рядок В1 -- з однією робочою порожниною (поршневі або плунжерні);

- рядок В2 — з двома робочими порожнинами;

- рядок В3 -- із телескопічними поршнями, що забезпечують три варіанти швидкостей руху;

- рядок В4 -- гідроциліндри поворотної дії.

Розташування робочих органів гідроімпульсного привода, у залежності від якого здійснюється та чи інша схема навантаження заготовки, відповідно до технологічного смислового дільника Т (Т1, Т2, Т3), вибирається зі стовпця К2 матриці.

Наприклад, під час розробки інерційного вібропрес-молота, що забезпечує двостороннє молотове (ударне) навантаження заготовки у процесі вібропресування [8] • стовпець Т1, рядок В1 (а зміна зусилля P_0 ц відповідає закону, що графічно представлений у рядку В4, стовпця Т2 матриці) достатньо використати розташування робочих органів, яке показано в рядку В1 стовпця К2.

Для вібропреса з гвинтовим рухом вібростола [9], що забезпечує навантаження згідно з схемою 2 рядка В2 стовпця Т1, доцільно вибирати розташування робочих органів за кодом К2 В2.

Для трикоординатного вібропреса [6] розташування робочих органів повинно відповідати коду К2 В1-4, або К2 В3.

Синтез схем вібропресового обладнання здійснюється послідовно на основі аналізу технологічних, принципів та конструктивних смислових дільників. Варіанти технологічних смислових дільників Т1, Т2, Т3 визначають робочий процес і встановлюються з урахуванням властивостей порошкового матеріалу, конфігурації та габаритів заготовки [1], тому ці дільники вважаються заданими або ключовими. Варіанти принципів П1, П2 та конструктивних К1, К2 дільників вибираються згідно з ключовими дільниками, а також з урахуванням умов експлуатації гідроімпульсного привода та відомих рекомендацій [1] про переважне використання типу вібробудувача з різними схемами його приєднання.

Прийнята послідовність вибору варіантів технологічних, принципів та конструктивних смислових дільників обладнання для багатокомпонентного вібропресування заготовок складнофазових та великогабаритних виробів з непластичних порошкових

матеріалів дозволяє рекомендувати його умовний запис у вигляді коду - - сукупності позначень осередків матриці-визначника, які містять у собі інформацію про розглядувані варіанти.

Наприклад, осередок із варіантом конструктивного виконання гідроциліндрів гідроімпульсного привода «тип гідроциліндрів з двома робочими порожнинами» (стовпець К1, рядок В2) позначає К1 В2 або К12, а варіант конструктивної схеми вібропресу для трикомпонентного навантаження на базі вібропресу для однокомпонентного навантаження [10] -- кодом Т13. 22. 31; П14. 22; К11. 24. Якщо в одному смислому дільнику використовується декілька варіантів його вибору, то в коді осередку запис виконується через дефіс, наприклад К2 В1-4, або К2. 1-4.

Запропонована методика синтезу схем дозволяє значно полегшити розв'язання задач проектування вібропресового обладнання, за рахунок систематизації вибору конструктивних елементів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Искович-Лотоцкий Р. Д., Матвеев Й. Б., Крат В. А. Машины вибрационного и виброударного действия. - Киев: Техніка, 1982. - 208 с.
2. Искович-Лотецкий Р. Д., Обертюх Р. Р. До питання синтезу схем гідроімпульсних вібромашин з декількома робочими ланками // Вісник ВПП. - 1994. - № 1(2). - С. 82-88.
3. Бочаров Ю. А. Структурно-морфологическая классификация кузнечно-штамповочных машин и установок // Кузнечно-штамповочное производство. — 1974. — № 11. — С. 30—35.
4. А. с. 996168 СССР. Способ изготовления полуфабриката из порошковых масс / Р. Д. Искович-Лотоцкий, Б. Н. Пентток // Бюл. изобр. — 1983. — № 6.
5. ЕУЗП Р. Е. апа МНІтап Я. 5. Уіогаіогу РасКіпе оГ Рочкіег.// Роч/гіег МеІаШІгву. - 1964. - Уоі. 7.- № 13. - Р. 50-60.
6. А. с. 1323195 СССР. Трёхкоординатный гидроимпульсный вибропресс / Р. Д. Искович-Лотоцкий, Р. Р. Обертюх, А. А. Гуменчук и др. // Бюл. изобр. — 1990. — № 28.
7. Патент України 12377 А. Генератор імпульсів тиску / Р. Д. Искович-Лотоцкий, Р. Р. Обертюх, І. В. Севостьянов, Д. М. Климчук // Бюл. - 1996. - № 1.
8. Патент України 12381 А Гідроімпульсний вібропрес-молот / Р. Р. Обертюх, Р. Д. Искович-Лотоцкий, І. В. Севостьянов, Д. М. Климчук // Бюл. — 1996. — № 1.
9. А. с. 967651 СССР. Инерционная гидроимпульсная машина / В. Й. Ходкин, Й. Б. Матвеев, Р. Р. Обертюх и др.// Бюл. изобр. - 1982. - № 39.
10. А. с. 837900 СССР. Способ получения изделий из порошковых материалов / Й. Б. Матвеев, Р. Д. Искович-Лотоцкий и др. // Бюл. изобр. — 1981. — № 22.

