



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 119404

(13) U

(51) МПК

C21D 1/30 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 03151**

(22) Дата подання заявки: **03.04.2017**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.09.2017**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **25.09.2017, Бюл.№ 18**

(72) Винахідник(и):

**Задорожній Микола Олексійович (UA),  
Беш Андрій Миколайович (UA),  
Пономарьов Дмитро Сергійович (UA),  
Наливайко Олександр Михайлович (UA)**

(73) Власник(и):

**ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА  
МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ,  
вул. Шкадінова, 72, м. Краматорськ, 84313  
(UA)**

## (54) СПОСІБ ЗНЯТТЯ ЗАЛИШКОВИХ НАПРУГ У ЛИВАРНИХ ДЕТАЛЯХ

(57) Реферат:

Спосіб зняття залишкових напруг у ливарних деталях включає зняття залишкових напруг у ливарних деталях великої жорсткості зміною власної частоти коливань кожної ланки й резонансним впливом на ланки збуджуючими силами. Вібробробку виконують неперервним поетапним розгладжуванням мікрорезонансних піків шляхом лінійного зменшення частоти вібробробки з постійною девіацією робочої частоти.

UA 119404 U



Корисна модель належить до галузі техніки, а саме до вібраційної техніки стабілізації залишкових напруг і може знайти застосування при обробці ливарних деталей під контролем мікропроцесорної системи керування.

Відомий спосіб віброобробки для стабілізації залишкових напруг ливарних деталей та конструкцій, який поширено у промисловості при обробці ливарних деталей, який полягає в резонансному або нерезонансному способі обробки [1].

Найближчим аналогом є спосіб обробки заснований на обробці деталей, що мають яскраво виражені резонансні піки. Перед обробкою знімають вібраційну характеристику, виявляють кілька резонансних піків. Обробку ведуть на частотах, які є найменшим спільним кратним до всіх виявлених резонансних частот, що дозволяє зменшити час обробки виробу за рахунок одночасного впливу на весь спектр власних резонансних частот деталі, що обробляється. Даний спосіб використовується при обробці зварних або ливарних деталей, які мають яскраво виражені резонансні піки [2].

Загальними суттєвими ознаками відомого способу й того, що заявляється, є зняття залишкових напруг в ливарних деталях великої жорсткості, шляхом зміни власної частоти коливань кожної ланки й резонансного впливу на ланки збуджуючими силами.

Недоліком відомого способу є неможливість визначення найменшого спільного кратного резонансних частот у деталях з не яскраво вираженими резонансними піками, що характерно для ливарних виробів з великою жорсткістю.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення відомого способу для підвищення ефективності вібраційної обробки деталей з неявно вираженими резонансними піками шляхом неперервного поетапного згладжування мікрорезонансних піків.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб зняття залишкових напруг у ливарних деталях, який полягає у знятті залишкових напруг у ливарних деталях великої жорсткості зміною власної частоти коливань кожної ланки й резонансним впливом на ланки збуджуючими силами, згідно з корисною моделлю, віброобробку виконують неперервним поетапним розгладжуванням мікрорезонансних піків шляхом лінійного зменшення частоти віброобробки з постійною девіацією робочої частоти.

Розгладжені мікрорезонансні піки зсуваються у сторону менших резонансних частот та знову потрапляють під дію віброрезонансної сили. Таким чином відбувається розгладження (віброобробка) неявно виражених резонансних піків.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображено:

Креслення - графік частоти вібраційної обробки у часі.

Приклад здійснення способу.

Система керування електроприводом вібратора, яка має входні параметри для побудови опорних точок, а саме:

$f_{\max}$  - початкова частота віброобробки, до якої розганяють двигун віброзбуджувача;

$f_{\min}$  - кінцева частота віброобробки;

$f_{bi}$  - верхня девіаційна частота на поточному кроці віброобробки;

$f_{hi}$  - нижня девіаційна частота на поточному кроці віброобробки;

$\Delta f$ , % - девіація робочої частоти у відсотках до максимальної робочої частоти;

$df$  - крок зменшення робочої частоти;

$N$  - кількість циклів девіації робочої частоти на поточному кроці віброобробки;

$t_n$  - час зменшення девіаційної частоти на поточному кроці до  $f_{hi}$ ;

$t_b$  - час збільшення девіаційної частоти на поточному кроці до  $f_{bi}$ .

Для виконання технологічного процесу система керування електроприводом розганяє двигун віброзбуджувача до початкової частоти  $f_{\max}$ . На початковому етапі ця частота дорівнює верхній девіаційній частоті  $f_{bi}$ :

$$f_{bi} = f_{\max}$$

Поточні точки девіаційної частоти кожного кроку розраховуються з урахуванням співвідношення:

$$f_{hi} = f_{bi} - f_{bi} \cdot \Delta f \%;$$

$$f_{bi+1} = f_{bi} - df.$$

З точки  $f_{bi}$  віброзбуджувач зменшує частоту віброобробки до точки  $t_{n1}$  протягом часу  $t_n$ , який заданий технологічними особливостями деталі, що обробляється. Потім з цієї точки віброзбуджувач збільшує частоту до верхньої частоти наступного кроку протягом часу  $t_b$  (кресл.). В даному випадку кількість циклів девіації  $N=1$ .

Якщо параметри технологічного процесу віброобробки вимагають більшу кількість циклів девіації (збільшення часу віброобробки переважно для більш важких деталей), то кількість циклів девіації може бути збільшена. Також для збільшення часу віброобробки можливо

зменшити крок зміни робочої частоти  $\Delta f$ . На фіг. 1 показана крива зміни частоти віброобробки з кількістю циклів девіації  $N=2$ .

Якщо значення частоти  $f_{hi}$  буде менше кінцевої частоти віброобробки  $f_{min}$ , то віброобробка деталі припиняється.

5 Застосування пропонуваного способу дозволяє виконати віброобробку ливарних деталей з неявно вираженими резонансними піками з достатньо високою ефективністю.

Джерела інформації:

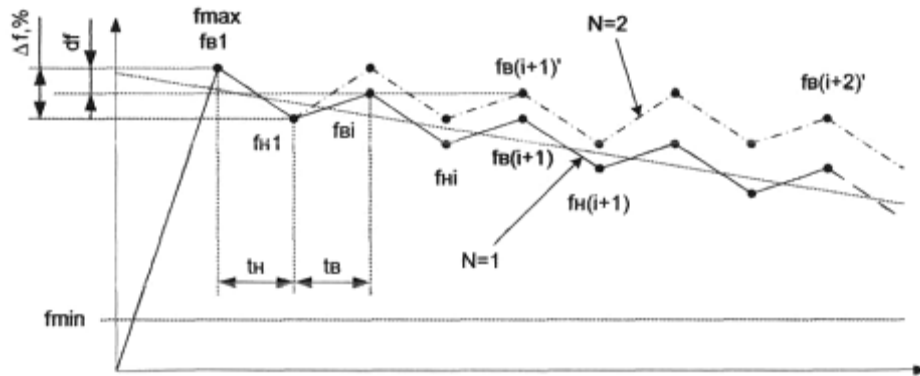
1. Рагульскис К. М. Вибрационное старение [Текст] / К. М. Рагульскис, Б. Б. Стульпинас, К. Б. Толутис; Под ред. К. М. Рагульскиса. - Л.: Машиностроение, 1987. - 72 с. - (Б-ка інженера. Вибрационная техника; Вып. 9).

10 2. А.С. 899678 СССР, МПК C21D1/30. Способ снятия остаточных напряжений в деталях / С.П. Гинкул, Е.П. Молчанов, В.А. Колот, Л.П. Колот. - № 2862566/22-02; заявл. 03.01.1980; опубл. 23.01.1983, бюл. № 3.

## 15 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб зняття залишкових напруг у ливарних деталях, який полягає у знятті залишкових напруг у ливарних деталях великої жорсткості зміною власної частоти коливальних кожної ланки й резонансним впливом на ланки збуджуючими силами, який **відрізняється** тим, що

20 віброобробку виконують неперервним поетапним розгладжуванням мікрорезонансних піків шляхом лінійного зменшення частоти віброобробки з постійною девіацією робочої частоти.



Комп'ютерна верстка О. Рябо

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601