



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63465 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
B23Q 1/00  
B23Q 15/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПРУЖНИМИ ПЕРЕМІЩЕННЯМИ НАПРЯМНИХ ВЕРСТАТА

1

2

(21) u201102964

(22) 14.03.2011

(24) 10.10.2011

(46) 10.10.2011, Бюл.№ 19, 2011 р.

(72) ПЕСТУНОВ ВОЛОДИМИР МИХАЙЛОВИЧ,  
СТЕЦЕНКО ОЛЕКСІЙ СЕРГІЙОВИЧ(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХ-  
НІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ(57) Спосіб автоматичного управління пружними  
переміщеннями напрямних верстата, при якому

відносно положення напрямних технологічної сис-  
теми верстата стабілізують шляхом додаткового  
навантаження вказаних напрямних, який **відріз-  
няється** тим, що для підвищення точності, додат-  
кове навантаження проводять в напрямі, що спів-  
падає з напрямом дії технологічного  
навантаження, причому автоматично управляють  
навантаженням так, щоб сумарна деформація від  
технологічного навантаження і від додаткового  
навантаження складала постійну величину.

Корисна модель відноситься до галузі маши-  
нобудування, а саме до верстатобудування.

Відомі способи управління пружними перемі-  
щеннями технологічної системи верстата, згідно  
яким відносно положення елементів системи ста-  
білізують шляхом додаткового навантаження вка-  
заних елементів [1, 2].

Недоліком даних систем є низька точність.

Задачею корисної моделі є підвищення точно-  
сті системи.

Вказана задача досягається тим, що елементи  
технологічної системи верстата додатково наван-  
тажують у напрямку, що співпадає з напрямом дії  
технологічного навантаження, причому наванта-  
женням управляють у функції контрольованих па-  
раметрів, наприклад деформації напрямних так,  
щоб сумарна деформація від технологічного наван-  
таження і від додаткового навантаження складала  
постійну величину.

В процесі обробки деталі на верстаті, сприй-  
маючи технологічне навантаження, елементи тех-  
нологічної системи верстата і зокрема напрямні  
деформуються. Зміна технологічного навантажен-  
ня викликає розсіювання ступеня деформації тех-  
нологічної системи, а значить і розмірів оброблю-  
ваної деталі. Це знижує точність обробки.

На кресленні приведена схема здійснення  
способу

Для підвищення точності обробки елементи  
технологічної системи верстата рухому 1 і нерухо-  
му напрямні 2 додатково навантажують електро-  
магнітом 3.

Додатковим навантаженням напрямних

управляють у функції деформації, для чого вста-  
новлюють датчики 4 і 5 деформації. Величину до-  
даткового навантаження контролюють по дефор-  
мації, яку визначають із співвідношення

$$\Delta = \Delta_t + \Delta_d = \text{const}, (1)$$

де  $\Delta_t$  - деформація напрямних від технологіч-  
ного навантаження;  $\Delta_d$  - деформація напрямних  
від додаткового навантаження.

При обробці залежно від величини технологіч-  
ного навантаження і маси рухомих частин в на-  
прямних технологічної системи верстата виникає  
пружна деформація  $\Delta_t$  разом з цим напрямні до-  
датково деформують наперед задану величину  
 $\Delta_d$ . Додаткова пружна деформація  $\Delta_d$  необхідна  
для можливості компенсування зміни  $\Delta_t$ , як у бік  
збільшення так у бік зменшення. У разі зменшення  
технологічного навантаження і відповідно до цього  
зменшення пружних деформації напрямних,  $\Delta_t$   
необхідно збільшити  $\Delta_d$  для забезпечення вико-  
нання умови (1). І навпаки - у разі збільшення пруж-  
них деформації напрямних  $\Delta_t$ , необхідно змен-  
шити  $\Delta_d$  для забезпечення виконання умови (1).

Таким чином загальна пружна деформація на-  
прямних  $\Delta$  визначається із співвідношення (1). Ве-  
личину деформації контролюють датчики 4 і 5.

Інформація про величину деформації з датчи-  
ків 4, 5 надходить у порівнювальний пристрій 6. Порів-  
нювальний пристрій 6 порівнює величину фактичної  
деформації напрямних з величиною деформації,  
що надходить з задаючого пристрою 8, який попе-  
редньо настроюється на певну наперед розрахо-  
вану величину  $\Delta$ . У разі коли

(13) U  
(11) 63465  
(19) UA

$$\Delta \approx \Delta_3 \quad (2)$$

система управління не надсилає управляючий сигнал у виконавчий пристрій 7.

В процесі обробки внаслідок перемінних параметрів (змінного припуску, неоднорідності твердості матеріалу заготовки і т.п.) відбувається постійна зміна технологічного навантаження. Тому умова (2) перестає виконуватись.

$$\Delta \neq \Delta_3 \quad (3)$$

В цьому випадку порівнюючий пристрій 6, в якому інформація, що надійшла з датчиків 4 та 5 порівнялася з наперед заданою величиною, яка постійно надходить з задаючого пристрою 8, видає сигнал на виконавчий пристрій 7, який управляє струмом живлення електромагніту 3. Величина та напрямок корекції залежить від різниці сигналів у порівнюючому пристрої 6. Корекція відбувається

до тих пір поки не почне знову виконуватись умова (2), забезпечуючи таким чином умову (1), тобто сумарна деформація від технологічного навантаження і додаткового навантаження є постійною.

Таким чином на будь-яких режимах роботи верстата спосіб дозволяє стабілізувати відносне положення напрямних технологічної системи верстата. Стабілізація напрямних робить систему не чуттєво до пружних деформацій, внаслідок перемінного технологічного навантаження, що дозволяє підвищити точність обробки.

Джерела інформації:

1. Авторское свидетельство СССР № 317465, кл.В 23 Q 1/02, 1975

2. Авторское свидетельство СССР № 829403, кл.В 23 Q 15/00// В23 Q 1/02.

