



УКРАЇНА

(19) UA (11) 64343 (13) U
(51) МПК (2011.01)
B23P 9/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВО-ЗМІЦНЮВАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЦИЛІНДРИЧНИХ ДЕТАЛЕЙ

1

2

(21) u2011102819

(22) 10.03.2011

(24) 10.11.2011

(46) 10.11.2011, Бюл.№ 21, 2011 р.

(72) ТІТОВ ВЯЧЕСЛАВ АНДРІЙОВИЧ, ЛАВРІНЕН-
КОВ АНТОН ДМИТРОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-
ТУТ"

(57) Пристрій для поверхнево-зміцнювальної об-
робки циліндричних деталей, що містить ультраз-

вукову установку з концентратором поздовжніх коливань, який закріплено до бокової поверхні концентратора крутильних коливань зі сторони вхідного торця концентратора крутильних коливань, на вихідному торці якого розташовано деформуючий елемент, який **відрізняється** тим, що в концентраторі крутильних коливань у вузлі амплітуд крутильних коливань виконані діагональні проточки.

Корисна модель належить до машинобудування, а саме, до чистової та зміцнювальної обробки зовнішніх циліндричних поверхонь деталей з використанням ультразвукових поздовжньо-крутильних коливань, які прикладаються до деформуючого Інструменту - індентора або шарика.

Відомі пристрої для отримання ультразвукових поздовжньо-крутильних коливань, а саме, ступінчасті концентратори ультразвукових коливань з гвинтовими проточками на ступені меншого діаметру концентратора (Фізика и техника мощного ультразвука. Источники мощного ультразвука. Под ред. Розенберг Л.Д. М.: "Наука", 1967, С. 320). Недоліком даних пристроїв є те, що крутильні та поздовжні коливання збуджуються на різних резонансних частотах, що відповідають власним крутильним та поздовжнім коливанням концентратора відповідно, що в свою чергу не дає можливості отримати сумісні поздовжньо-крутильні коливання.

Відомий пристрій для ультразвукової сварки з накладанням на робочий інструмент крутильних коливань (www.telsonic.com). Пристрій складається з концентратора крутильних коливань, який кріпиться до пресу за допомогою опори, а також ультразвукової системи, яка складається з концентратора поздовжніх коливань та п'єзоелектричного перетворювача, який кріпиться до бокової поверхні вхідного торця концентратора крутильних коливань. Крутий момент до концентратора крутильних коливань надається концентратором поздовжніх коливань. Концентратори поздовжніх та крутильних коливань розраховані на однакову ре-

зонансну частоту. Перевагою даного при сірою є простота конструкції, невеликі габарити та вага. Недоліком є неможливість отримання поздовжньої складової ультразвукових коливань.

Існує пристрій для ультразвукової поверхнево-зміцнювальної обробки зовнішніх циліндричних поверхонь з використанням крутильних коливань (Патент Росії № 2095217, МПК6 B23P9/00, дата публікації - 10.11.1997). Він складається з концентратора крутильних коливань, з вхідним торцем якого з'єднані дві ультразвукові системи з концентраторами поздовжніх коливань. Ультразвукові системи поздовжніх коливань надають крутий момент вхідному горцю крутильного концентратора, в наслідок чого по крутильному концентратору розповсюджується пружна крутильна хвиля і вихідний торець з деформуючим елементом здійснює крутильні коливання. Недоліком даного пристрою є його відносна громіздкість, а також відсутність поздовжньої складової ультразвукових коливань, що в свою чергу призводить до меншої глибини зміцнення поверхневого шару деталі. Приймемо даний пристрій за аналог.

В основу корисної моделі поставлена задача збільшення ресурсу експлуатації обробленої деталі та розширення технологічних можливостей використання пристрою для поверхнево-зміцнювальної обробки циліндричних деталей.

Поставлена задача вирішується тим, що в ультразвуковому пристрої, що складається з концентратора крутильних коливань та приєднаного до вхідного торця концентратора крутильних коливань ультразвукової системи з концентратором

UA (11) 64343 (13) U

поздовжніх коливань, згідно корисної моделі новим є те, що у вузлі амплітуд крутильних коливань крутильного концентратора виконані діагональні проточки.

Виконання діагональних проточок в концентраторі крутильних коливань у вузлі амплітуд крутильних коливань, на відміну від крутильного концентратора в найближчому аналозі, і забезпечує створення поздовжніх та крутильних коливань вихідного торця крутильного концентратора на одній резонансній частоті, що в свою чергу інтенсифікує процес ультразвукового вигладжування деталей циліндричної форми, так як дає змогу збільшити глибину зміцнення поверхневого шару, зменшити шорсткість поверхні, а отже і збільшити ресурс експлуатації обробленої деталі. Також наявність поздовжньо-крутильних коливань деформуючого інструменту дозволяє зменшити необхідне статичне зусилля притискання деформуючого інструменту до поверхні деталі, що в свою чергу розширює технологічні можливості використання пристрою.

На фіг. 1 зображено загальний вид заявленого пристрою, на фіг. 2 - вид збоку.

Пристрій складається з концентратора крутильних коливань 1 (фіг. 1), який закріплено фланцем у вузлі амплітуд крутильних коливань, що розташований зі сторони вхідного торця крутильного концентратора, в опорі 2 та притискається кришкою 3. Пристрій розміщується на супорті токарного верстата та закріплений за допомогою гвинтів, які встановлюються в отвори на кутниках 4 та 5. У вузлі амплітуд крутильних коливань, що розташований зі сторони вихідного торця крутильного концентратора, зроблені діагональні проточки. До бокової поверхні крутильного концентратора зі сторони вхідного торця, закріплено концентратор поздовжніх коливань 6 ультразвукової системи 7. Ультразвукова система 7 з концентратором поздовжніх коливань 6 закріплена у вузлі амплітуд поздовжніх коливань в стійці 8 (фіг. 2), яка закріплена гвинтами на плиті 9. До плити 9 також закріплена планка 10 та кутники 4 та 5, на яких розміщу-

ється опора 2. На вихідному торці крутильного концентратора на ексцентриситеті від його вісі закріплено деформуючий інструмент 11 (фіг. 1) – індентор або шарик.

Працює пристрій наступним чином. Довжини крутильного концентратора та ультразвукової системи поздовжніх коливань розраховано на однакову резонансну частоту. Ультразвуковими поздовжніми коливаннями від концентратора поздовжніх коливань 6 ультразвукової системи 7 прикладається крутний момент до концентратора крутильних коливань 1 зі сторони вхідного торця концентратора, в результаті чого в крутильному концентраторі 1 розповсюджується пружна крутильна хвиля. Діагональні проточки у вузлі амплітуди крутильних коливань забезпечують створення поздовжніх коливань на такій самій частоті, як і частота крутильних коливань. В результаті, вихідний торець з деформуючим інструментом 11 здійснює поздовжньо-крутильні коливання на однаковій частоті, які характеризуються амплітудою поздовжніх коливань та кутом кручення. Величина кута кручення та амплітуда поздовжніх коливань залежить від крутного моменту, величини ексцентриситету, кількості та геометрії діагональних проточок.

В результаті того, що в крутильному концентраторі у вузлі амплітуд крутильних коливань зроблені діагональні проточки, деформуючий інструмент - індентор або шарик, здійснює поздовжньо-крутильні коливання, що дає змогу отримати більшу глибину зміцнення поверхневого шару деталі, більше зменшення шорсткості поверхні, що в свою чергу дає можливість отримати більш якісний кінцевий виріб, збільшити опір втомним навантаженням, а отже підвищити ресурс експлуатації обробленої деталі. За рахунок поздовжньої складової ультразвукових коливань відбувається зменшення необхідного статичного зусилля притискання деформуючого інструменту до поверхні деталі, що розширює технологічні можливості використання пристрою, а саме, дозволяє обробляти тонкостінні деталі.

