



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17928 (13) U  
(51) МПК (2006)  
C21D 1/06МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ТЕРМООБРОБКИ НАПРЯМНИХ ДОВГОМІРНИХ ВЕРСТАТІВ

1

2

(21) u200604564

(22) 25.04.2006

(24) 16.10.2006

(46) 16.10.2006, Бюл. № 10, 2006 р.

(72) Жучинський Леонід Андрійович, Свистунов  
Микола Васильович, Стоян Сергій Леонідович(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕ-  
БУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА(57) 1. Пристрій для загартування напрямних дов-  
гомірних металообробних верстатів, що містить  
генератор СВЧ, візок з індуктором і спреєром, ме-  
ханізми для переміщення пристрою загартуван-  
ня, який **відрізняється** тим, що індуктор викона-ний за формою профілю напрямних, що термооб-  
робляються, і розміщений на візку, приєднаному  
тросом до барабана лебідки, а клеми індуктора  
приєднані до початку високочастотного кабелю,  
кінець якого приєднаний до генератора струмів  
високої частоти.2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що  
високочастотний кабель підвішений до троса за  
допомогою рухливих підвісок.3. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що  
кількість індукторів, розміщених на візку, відпові-  
дає кількості напрямних, що одночасно обробля-  
ються.

Корисна модель відноситься до області термі-  
чної обробки металів і може бути використана для  
поверхневого загартування напрямних довгомір-  
них металообробних верстатів, станини яких виго-  
товлені з чавуна чи сталі.

Відомо про пристрій для поверхневого загар-  
тування напрямних верстатів, що може виконувати  
загартування з нагріванням ацетиленом, пропан-  
бутаном чи природним газом у суміші з киснем.  
При відсутності газу можна застосовувати газово-  
кисневе полум'я. [«Справочник механика машино-  
строительного завода». - М.: Машиностроение,  
1971г., с.351 (в 2-х томах)]. У цьому технічному  
рішенні є негативні характеристики джерела: газо-  
полум'яне джерело - низько зосереджене, має  
низьку теплотворну здатність, не піддається кон-  
тролюванню температур нагрівання та ін.

Найбільш близьким за технічною сутністю рі-  
шенням є пристрій для поверхневого загартування  
направних верстатів струмами високої частоти  
(СВЧ). Загартування напрямних СВЧ ведуть безу-  
пинно послідовним методом двома способами:

- переміщенням індуктора щодо нерухомої по-  
верхні станини, яка загартовується;
- переміщенням станини щодо нерухомого ін-  
дуктора;

[«Справочник механика машиностроительного  
завода». - М.: Машиностроение, 1971г., с.352-355].

Пристрій для загартування СВЧ - дуже громіз-  
дий, низькопродуктивний. Для загартування на-

правних верстата по них перевозять гартівний  
верстат, що містить трансформатор з індуктором,  
блок конденсаторних батарей, колектор водяного  
охолодження, механізми переміщення та ін., загаль-  
на маса яких дорівнює близько 1,5т. У даному  
пристрої застосовується генератор струмів високої  
частоти 8кГц, потужністю 100кВт. Глибина загарту-  
вання більш 4мм, що перевищує поверхневе  
загартування. Крім того, у даному пристрої засто-  
совується один індуктор для загартування напря-  
мної при наявності 2-х і більш напрямних, що зни-  
жує продуктивність термообробки напрямних  
верстата. Даний пристрій прийнятий як прототип.

В основу корисної моделі поставлено задачу  
удосконалення пристрою для загартування на-  
правних довгомірних верстатів, у якому засто-  
совують генератор струмів високої частоти 66...  
100кГц, за допомогою якого здійснюють поверхне-  
ве загартування напрямних на глибину 1,5...2,5мм,  
що значно зменшує поведку, деформацію і вигин  
напрямної після загартування, а значить дозволяє  
збільшити точність термообробки.

Поставлена задача вирішується тим, що індук-  
тор виконаний за формою профілю напрямних, що  
термообробляються, і розміщений на візку, який  
переміщається по напрямних верстата, при цьому  
візок приєднаний тросом до барабана лебідки, а  
клеми індуктора приєднані до початку високочас-  
тотного кабелю, кінець якого приєднаний до гене-  
ратора СВЧ. Високочастотний кабель підвішений

(13) U  
17928  
(11)  
(19) UA

до троса за допомогою рухливих підвісок, має можливість переміщення паралельно оброблюваним напрямним. Кількість індукторів, розміщених на візку, відповідає кількості напрямних, що одночасно обробляються.

Істотні відмінні ознаки пропонованого пристрою полягають в тому, що: індуктор за допомогою високочастотного кабелю відділений від генератора СВЧ і поміщений на деяку відстань, обумовлену розмірами довгомірного верстата (до 20 м і більш). Це дозволило знизити вагу пропонованого пристрою для загартування напрямних верстата, не потрібно перевозити по станині комплекс устаткування (трансформатор з індуктором, конденсатори, колектори для охолодження, механізми для переміщення верстата та ін. арматуру, що складає близько 1,5 т). Другою відмінною ознакою є застосування для загартування генератора СВЧ більш високої частоти 66...100 кГц, що значно вище застосовуваного генератора в прототипі - 8 кГц. У прототипі зазначено один індуктор для загартування, з'єднаний із трансформатором. У пропонованій корисній моделі можливо застосовувати кілька індукторів, розміщених на візку, відповідно кількості напрямних, які одночасно обробляються. Це дозволяє збільшити продуктивність процесу загартування, зменшити деформацію, поводку, виключити тріщиноутворення напрямних, вигин, крутіння, тому що загартування - поверхневе, на глибину 1,5...2,5 мм, тепла вводиться в метал менше (на 50%), ніж при звичайному об'ємному загартуванні.

Пристрій для загартування напрямних довгомірних верстатів (див. Фіг.) містить наступні елементи: 1 - напрямна верстата, що забезпечує строго прямолінійний рух супорта верстата; 2 - індуктор для загартування, виконаний профільованим з мідної трубки, наприклад  $\varnothing 21 \times 3$  мм, відповідно профілю напрямної; 3 - спреєр, виконаний, наприклад з алюмінієвої трубки  $\varnothing 18 \times 3$  мм, за профілем напрямної, що має перфоровані отвори  $\varnothing 2$  мм для охолодження водою нагрітої напрямної при загартуванні; 4 - високочастотний кабель для передачі високочастотної енергії від генератора, наприклад СВЧ 9, до індуктора при загартуванні напрямної 1:5- підвіски кабелю на роликах, за допомогою яких кабель підвішений до троса, натягнутого між двома стійками; 6 - візок для переміщення індуктора (індукторів) по напрямним 1 верстата; 7 - механізм для переміщення візка 6 містить електродвигун, редуктор, що забезпечує задану швидкість переміщення індуктора 2 при загартуванні напрямної 1, барабан для намотування (розмотування) троса 8, з'єднаного з візком 6 і з барабаном; 8 - трос для переміщення візка 6; 9 - генератор струмів високої частоти для подачі високочастотної енергії до індуктора 2 за допомогою високочастотного кабелю 4; 10 - шланг для подачі охолоджуючої води на напрямну 1 при її загартуванні; 11 - водозбірник, що збирає воду після загартування з метою повторного використання її при наступному загартуванні; 12 - підвіс-

ний пристрій високочастотного кабелю, що містить дві стійки між верстатом, і натягнутий між ними трос 8; 13 - станина верстата.

Пристрій працює в такий спосіб.

Станину металорізального верстата подають краном до високочастотного генератора, під високочастотний кабель (як показано на Фіг.), підводять до станини воду (шлангом) довжиною, порівнянною довжині верстата. Шланг має кран для перекриття води після загартування. Вода після загартування стікає в збірник 11, відкіля вона забирається для наступного загартування. На напрямній станини 1 установлюють візок 6 у вихідне положення (початок загартування напрямної 1). З лицьової сторони візка 6 натягують трос 8, з'єднаний з барабаном лебідки 7. Після цього закріплюють індуктор 2 до візка 6, а потім спреєр 3 з'єднують з індуктором 2. До індуктора 2 приєднано початок високочастотного кабелю 4, кінець якого приєднаний до генератора СВЧ 9. Крім того, до індуктора 2 і до спреєра 3 приєднаний гумовий шланг 10 для подачі холодоагенту (води), необхідної в процесі загартування напрямної (направних). Після закріплення індуктора 2 до візка 6 регулюють зазор між індуктором 2 і напрямною 1, яку загартовують. Включають генератор СВЧ 9 і надходження води 10 в індуктор 2 і в спреєр 3. Нагрівають напрямну 1 до температури загартування близько 950°C. Завдяки високій частоті генератора метал нагрівається на глибину 1,5...2,5 мм, що дозволяє збільшити продуктивність процесу загартування, зменшити деформацію, поводку, виключити тріщиноутворення напрямних, вигин, крутіння тому що при поверхневому загартуванні тепла вводиться в метал менше (на 50%), ніж при звичайному об'ємному загартуванні. З цього моменту виявляється ефект зміни структури металу (поява мартенситу) і механічних властивостей (підвищення твердості, міцності, зносостійкості сталі і чавуна). У цей момент починають протягування візка 6 за допомогою механізму переміщення візка 7 і троса 8. Швидкість переміщення візка обрана відповідно швидкості нагрівання напрямної до температури загартування. З цією швидкістю переміщується індуктор по напрямній до її кінцевої кромки. Після чого відключають живлення СВЧ 9 на індуктор 2, відключають подачу води 10 від індуктора 2 і спреєра 3. Процес загартування закінчено. Одночасно можна гартувати декілька напрямних, у відповідності з кількістю індукторів.

Пропонований пристрій для загартування напрямних довгомірних верстатів дозволяє: збільшити продуктивність процесу загартування, зменшити деформацію, поводку напрямних, тому що загартування - поверхневе, усього на глибину 1,5...2,5 мм, тепла вводиться в метал менше, ніж при звичайному об'ємному загартуванні (менше на 50%).

