УКРАЇНА

(19) UA (11) 131002 (13) C2

(51) МПК (2026.01)
B21H 3/12 (2006.01)
B21D 11/06 (2006.01)
B29C 39/00
B29C 59/14 (2006.01)
B21D 15/04 (2006.01)
B23K 10/00
B23K 10/02 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ "УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: **a 2023 03609**

(22) Дата подання заявки: **26.07.2023**

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **09.07.2026**

(41) Публікація відомостей про заявку: **29.01.2025, Бюл.№ 5**

(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **08.07.2026, Бюл.№ 27**

(72) Винахідник(и):
Васильків Василь Васильович (UA)

(73) Володілець (володільці):
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ,
вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001 (UA)

(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
Васылькив В.В. Применение воздушно-плазменной резки при изготовлении винтовых и шнековых заготовок деталей типа шнеков // В.В. Васылькив / Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. – 2014. - № 2. - С. 39-47
CN 204148710 U, 11.02.2015
US 2016008949 A1, 14.01.2016
KR 100847107 B1, 18.07.2008
EP 0099737 A2, 01.02.1984
US 3514985 A, 02.06.1970
UA 124796 C2, 17.11.2021
UA 41922 C2, 15.10.2001
Васильків В.В. Технологія виготовлення секційних гвинтових заготовок / В.В. Васильків // Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – 2012. Вип. 25, ч. II. - С. 334-342
Features of using air-plasma cutting technology for manufacturing of helical flights and auger billets / Vasyl Vasylkiv // Scientific Journal of TNTU. - Tern.: TNTU, 2023. - Vol 110. - No 2. - P. 23-32

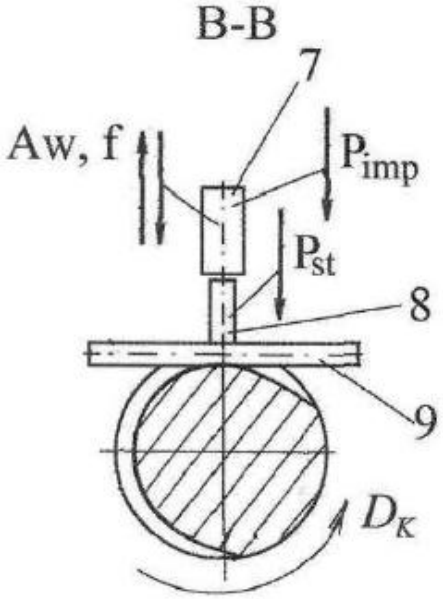
UA 131002 C2

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ШНЕКОВОЇ ЗАГОТОВКИ

(57) Реферат:

Винахід належить до технології машинобудування і може використовуватись для виготовлення шнекових заготовок із чавунів, легованих корозійностійких та жароміцних металів і сплавів у виробництві шнеків екструдерів та термопластавтоматів, шнекових бурів, робочих органів

гвинтових конвеєрів. Заявлений спосіб виготовлення шнекової заготовки, за яким по гвинтовій лінії здійснюють повітряно-плазмове різання штучної заготовки з утворенням гвинтової канавки за допомогою повітряно-плазмового потоку, дотичного до концентричної поверхні, яка огинає западину профілю такої гвинтової канавки. Одночасно з повітряно-плазмовим різаннями штучної заготовки нагріту внаслідок такого різання поверхню утвореної гвинтової канавки за гвинтовою траєкторією піддають статико-імпульсному зміцненню за рахунок прикладання постійного статичного та періодичного імпульсного навантажень за допомогою інструменту у вигляді деформуючого ролика, робоча циліндрична поверхня якого розміщена паралельно до повітряно-плазмового потоку і дотично до концентричної поверхні, яка огинає западину профілю гвинтової канавки. Винахід полягає у спрощенні структури технологічного процесу, зменшенні потреб у виробничих площах, окремому технологічному устаткуванні, зменшенні витрат часу на реалізацію такого способу, а також зниженні дефектів структури та її пористості, підвищенні щільності і твердості поверхонь гвинтової канавки шнекової заготовки.



Фіг. 3

Винахід належить до технології машинобудування і може використовуватись для виготовлення шнекових заготовок із чавунів, легованих корозійностійких, жароміцних та високоміцних металів і сплавів у виробництві шнеків екструдерів та термопластавтоматів, шнекових бурів, робочих органів гвинтових конвеєрів.

Відомий спосіб виготовлення шнекової заготовки, за яким початкову шнекову заготовку за гвинтовою траєкторією піддають статико-імпульсному зміцненню за рахунок прикладання постійного статичного та періодичного імпульсного навантажень до її гвинтових поверхонь (Пат. РФ № 2319597; заявл. 12.07.06; опубл. 20.03.2008, Бюл. № 8).

Недоліком вказаного способу є значна працемісткість, низька продуктивність та складна структура технологічного процесу, внаслідок необхідності в окремих операціях формування гвинтових поверхонь початкової шнекової заготовки та їх статико-імпульсного зміцнення, що характеризується тривалістю реалізації такого способу (час на зняття, транспортування, встановлення шнекової заготовки для її зміцнення), значні потреби у виробничих площах, окремому технологічному устаткуванні, значні витрати часу на реалізацію такого способу.

Відомий спосіб виготовлення шнекової заготовки, при якому по гвинтовій лінії здійснюють повітряно-плазмове різання штучної заготовки з утворенням гвинтової канавки за допомогою повітряно-плазмового потоку, дотичного до концентричної поверхні, яка огинає западину профілю такої гвинтової канавки (Features of using air-plasma cutting technology for manufacturing of helical flights and auger billets/Vasyl Vasylkiv//Scientific Journal of TNTU. - Tern.: TNTU, 2023. - Vol 110. - No 2. - P. 23-32).

Недоліком вказаного способу є низька якість таких заготовок через наявність дефектів структури та її пористості, низька щільність і твердість поверхонь гвинтової канавки шнекової заготовки, що призводить до низької зносостійкості гвинтових виробів, отриманих зі згаданих заготовок.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення способу виготовлення шнекової заготовки для спрощення структури технологічного процесу, зменшення потреб у виробничих площах, окремому технологічному устаткуванні, зменшення витрат часу на реалізацію такого способу, а також зниження дефектів структури та її пористості, підвищення щільності і твердості поверхонь гвинтової канавки шнекової заготовки шляхом реалізації способу виготовлення шнекової заготовки, за яким по гвинтовій лінії здійснюють повітряно-плазмове різання штучної заготовки з утворенням гвинтової канавки за допомогою повітряно-плазмового потоку, дотичного до концентричної поверхні, яка огинає западину профілю такої гвинтової канавки, причому одночасно з повітряно-плазмовим різаннями штучної заготовки нагріту внаслідок такого різання поверхню утвореної гвинтової канавки за гвинтовою траєкторією піддають статико-імпульсному зміцненню за рахунок прикладання постійного статичного та періодичного імпульсного навантажень за допомогою інструменту у вигляді деформуючого ролика, робоча циліндрична поверхня якого розміщена паралельно до повітряно-плазмового потоку і дотично до концентричної поверхні, яка огинає западину профілю гвинтової канавки.

На фіг. 1 зображена схема реалізації способу, на фіг. 2 - переріз А-А (повернуто) на фіг. 1, на фіг. 3 - переріз В-В (повернуто) на фіг. 1.

Спосіб реалізується наступним чином.

Штучну заготовку 1, яка виконана у вигляді порожнистого чи суцільного вала встановлюють в спеціальному пристосуванні (не показано) з можливістю обертання D_K навколо власної осі O_1-O_1. Як ріжучий інструмент використовують плазмотрон 2, розміщений з можливістю поздовжнього руху D_{s1} відносно такої штучної заготовки. Виготовлення шнекової заготовки 3 здійснюють шляхом повітряно-плазмового різання по гвинтовій лінії матеріалу штучної заготовки з утворенням гвинтової канавки 4 за допомогою повітряно-плазмового потоку 5, дотичного до концентричної поверхні, яка огинає впадину профілю 6 такої гвинтової канавки.

Повітряно-плазмове різання по гвинтовій траєкторії отримують внаслідок реалізації кінематичної суми лінійного поздовжнього руху D_{s1} та обертального D_K рухів, відповідно, плазмотрона та штучної заготовки.

Одночасно з повітряно-плазмовим різаннями штучної заготовки 1, нагріту до температури нижче температури рекристалізації внаслідок такого різання і змащену графітовим мастилом (для зменшення адгезійної взаємодії між контактуючими поверхнями інструменту та оброблюваного матеріалу) поверхню утвореної гвинтової канавки 4 по гвинтовій траєкторії піддають статико-імпульсному зміцненню. За потреби для зниження температури поверхонь утвореної гвинтової канавки нижче температури рекристалізації її піддають супутньому охолодженню з використанням відомих способів.

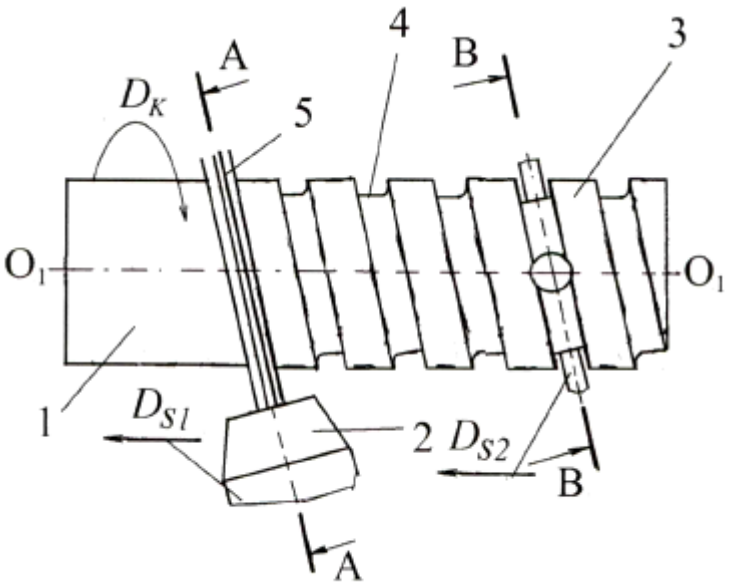
Для зміцнення використовують генератор імпульсів (електричний, пневматичний чи гідравлічний), що забезпечує енергію Aw і частоту ударів f, відповідно, 50-200 Дж і 7-40 Гц,

основними елементами якого є бойок 7, хвилевід 8 та деформуючий ролик 9, що встановлений з можливістю вільного обертання навколо власної осі під час контакту з поверхнею гвинтової канавки.

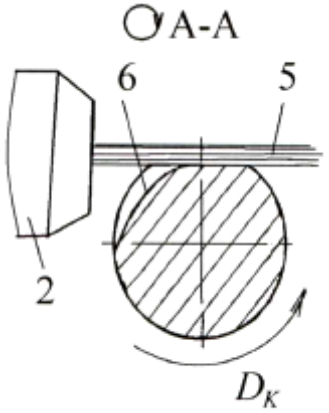
Статико-імпульсне зміцнення здійснюють за рахунок прикладання постійного статичного P_{st} та періодичного імпульсного P_{imp} навантаження до гвинтової канавки за допомогою інструменту, виконаного у вигляді деформуючого ролика 9, робоча циліндрична поверхня якого розміщена паралельно до повітряно-плазмового потоку 5 і дотично до концентричної поверхні, яка огинає впадину 6 профілю гвинтової канавки шнекової заготовки.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

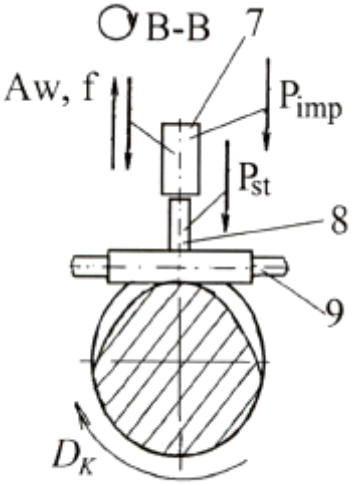
Спосіб виготовлення шнекової заготовки, за яким по гвинтовій лінії здійснюють повітряно-плазмове різання штучної заготовки з утворенням гвинтової канавки за допомогою повітряно-плазмового потоку, дотичного до концентричної поверхні, яка огинає западину профілю такої гвинтової канавки, який **відрізняється** тим, що одночасно з повітряно-плазмовим різанням штучної заготовки нагріту внаслідок такого різання поверхню утвореної гвинтової канавки за гвинтовою траєкторією піддають статико-імпульсному зміцненню за рахунок прикладання постійного статичного та періодичного імпульсного навантажень за допомогою інструменту у вигляді деформуючого ролика, робоча циліндрична поверхня якого розміщена паралельно до повітряно-плазмового потоку і дотично до концентричної поверхні, яка огинає западину профілю гвинтової канавки.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Дмитра Годзенка, 1, м. Київ – 42, 01601