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.

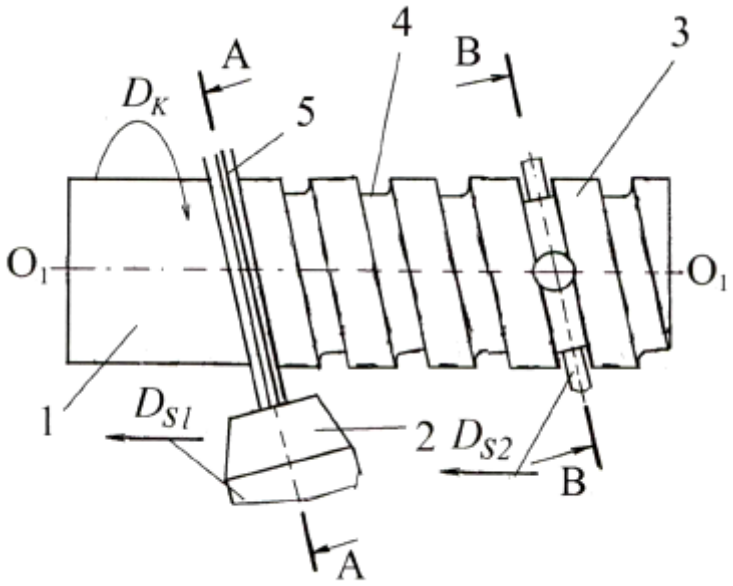
Повітряно-плазмове різання по гвинтовій траєкторії отримують внаслідок реалізації кінематичної суми лінійного поздовжнього руху D_{s1} та обертального D_K рухів, відповідно, плазмотрона та штучної заготовки.

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.

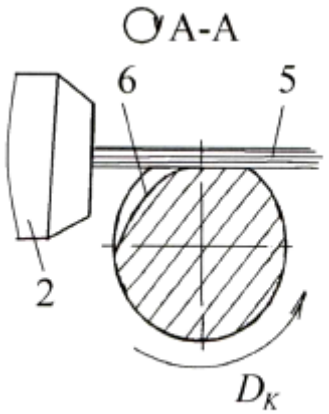
Для зміцнення використовують генератор імпульсів (електричний, пневматичний чи гідравлічний), що забезпечує енергію Aw і частоту ударів f, відповідно, 50-200 Дж і 7-40 Гц, основними елементами якого є бойок 7, хвилевід 8 та деформуючий ролик 9, що встановлений з можливістю вільного обертання навколо 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,

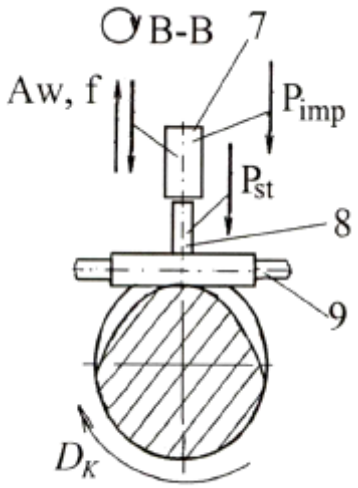
виконаного у вигляді деформуючого ролика 9, робоча циліндрична поверхня якого розміщена паралельно до повітряно-плазмового потоку 5 і дотично до концентричної поверхні, яка огинає впадину 6 профілю гвинтової канавки шнекової заготовки.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3