

Винахід відноситься до обробки металів тиском, зокрема, до конструкції робочого інструменту верстата (автомата) для навівання кілець із стрічки, і може бути використане при виробництві сталевих поршневих кілець двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ).

У зв'язку з розвитком автомобільного машинобудування, що супроводжується збільшення потужності ДВЗ, виникла потреба в економічних матеріалах, для виготовлення поршневих кілець ДВЗ, що мають необхідні технологічні й експлуатаційні властивості. У останні роки у світовій практиці отримувє розвиток процес виробництва поршневих кілець із сталеві стрічки, тому розробка конструкції робочого інструменту основного технологічного устаткування для виготовлення поршневих кілець ДВЗ із сталеві стрічки, що забезпечує необхідну якість виробів є актуальною задачею в сучасних умовах.

Відомий робочий орган автомата для навівання кілець із стрічки, що включає три ролика, два з яких виконані нерегулюємими, а третій установлений із можливістю регулювання, розташовані таким чином, що лінії центрів трьох роликів утворюють трикутник. [1. Авторское свидетельство 1294436 СССР МКД<sup>4</sup> В22F 3/00. Заявлено 03.10.85. Опубликовано 07.03.87.]

Недоліком відомого робочого органа автомата для навівання кілець із стрічки є те, що при його використанні неможливо забезпечити необхідну якість сталевих поршневих кілець унаслідок того, що не забезпечується задана точність виконання діаметра витків при формуванні спіралі зі стрічки при використанні відомого технічного рішення. Зазначена обставина значно збільшує кількість браку по геометрії при виробництві поршневих кілець, знижує техніко-економічні показники виробництва і конкурентноздатність цього виду продукції.

У якості прототипу прийнятий робочий орган автомата для навівання кілець із стрічки, що включає нерегулюємий формуючий ролик і два вигинних ролика, перший із яких нерегулюємий, а другий установлений із можливістю регулювання, розташовані таким чином, що лінії центрів трьох роликів утворюють трикутник. [2, Патент 2028859 Российская Федерация МКИ<sup>6</sup> В21F 37/04 Заявлено 22.01.91 Опубликовано 20.02.95].

Недоліком прототипу є те, що при його використанні не забезпечується необхідна якість сталевих поршневих кілець унаслідок того, що не досягається задана точність виконання діаметра витків спіралі зі сталеві стрічки в процесі її формування в робочому органі автомата. При формуванні спіралі зі стрічки у відомому робочому органі автомата можливо випинання стрічки в проміжку між першим і другим вигинними роликами в області формуючого ролика. Це призводить до відхилення діаметра витків спіралі від необхідної геометрії, формуванню місцевих локальних перегинів стрічки в спіралі - ділянок із діаметрами витків, що різняться істотно. Виготовлення поршневих кілець із сталеві стрічки зі значними відхиленнями по діаметру спіралі обумовлює підвищене відбракування поршневих кілець при їхньому виробництві. Власне поршневі кільця ДВЗ, виготовлені зі спіралі, із значними відхиленнями по діаметру витків, утрачають свої експлуатаційні властивості і не можуть бути запропоновані до використання. Зазначені обставини знижують техніко-економічні показники виробництва за рахунок збільшення кількості браку і конкурентноздатність поршневих кілець, виготовлених із сталеві стрічки.

Задача, розв'язувана винаходом, складається в розробці робочого органа автомата для навівання кілець із стрічки, що забезпечує точність виконання геометричних параметрів витків спіралі зі сталеві стрічки, що навівається. Зокрема, забезпечення мінімальних відхилень діаметра витків спіралі, що є вихідною заготовкою (напівпродуктом) для виготовлення поршневих кілець, точність виконання яких багато в чому визначає якість готових виробів - фізико-механічні, технологічні й експлуатаційні властивості поршневих кілець ДВЗ, виготовлених із неї. Це дасть можливість істотно знизити витрати на виробництво напівпродукту для виготовлення поршневих кілець ДВЗ в умовах стандартного машинобудівного підприємства, що виробляє поршневі кільця.

Технічний результат, що досягається при використанні винаходу, складається в забезпеченні точності виконання геометричних параметрів витків спіралі для виготовлення поршневих кілець, що визначає комплекс фізико-механічних, технологічних і експлуатаційних властивостей поршневих кілець, що виготовляються з неї в умовах типового машинобудівного підприємства, що робить поршневі кільця.

Рішення поставленої задачі забезпечується тим, що в робочому органі автомата для навівання кілець із стрічки, що включає нерегулюємий формуючий ролик і два вигинних ролика, перший із яких нерегулюємий, а другий установлений із можливістю регулювання, розташовані таким чином, що лінії центрів трьох роликів утворюють трикутник, ролик розташований таким чином, що трикутник, утворений лініями центрів трьох роликів, має всі гострі кути, перший вигинний ролик установлений із можливістю регулювання, причому обидва ролика мають можливість регулювання в напрямках ліній, що з'єднують їхні центри з центром формуючого ролика, а відстань між центрами формуючого і першого вигинного ролика установлено виходячи зі співвідношення:

$$L_1 = \frac{(1,02 - 1,24)D_{\phi} + D_B}{2}$$

де (1,02-1,24) - технологічний коефіцієнт;  $D_{\phi}$  і  $D_B$  діаметри формуючого і вигинного роликів, відповідно, при цьому відстань між центрами формуючого і другого вигинного ролика складає не більш 1,10 відстані між центрами формуючого і першого вигинного ролика.

Порівняння з прототипом показує, що робочий орган, що заявляється, автомата для навівання кілець із стрічки, відрізняється тим, що ролик розташований таким чином, що трикутник утворений лініями центрів трьох роликів, має усі гострі кути, перший вигинний ролик установлений із можливістю регулювання, причому обидва вигинних ролика мають можливість регулювання в напрямках ліній, що з'єднують їхні центри з центром формуючого ролика, а відстань між центрами формуючого і першого вигинного ролика установлено виходячи зі співвідношення

$$L_1 = \frac{(1,02 - 1,24)D_{\phi} + D_B}{2}$$

де (1,02-1,24) - технологічний коефіцієнт;  $D_{\phi}$  і  $D_B$  діаметри формуючих і вигинного роликів, відповідно, при

цьому відстань між центрами формуючого і другого вигинного ролика складає не більш 1,10 відстані між центрами формуючого і першого вигинного ролика.

Отже, робочий орган автомата для навивання кілець із стрічки, що заявляється, відповідає критерію "новизна".

Порівняння з іншими технічними рішеннями в даній області не дозволило виявити технічні рішення, що відрізняють технічне рішення, що заявляється, від прототипу. Отже, що заявляється технічне рішення має "винахідницький рівень".

Винахід пояснюється кресленням, де на фіг.1 і 2 - подані схеми компонування формуючого і двох вигинних роликів робочого органа автомата для навивання кілець із стрічки, що пояснюють його роботу, при навиванні спіралі для виготовлення кілець різного діаметра.

Робочий орган автомата для навивання кілець із стрічки складається з нерегулюємого формуючого ролика 1 і двох вигинних роликів 2 і 3, установлених із можливістю регулювання. Три ролики робочого органа автомата для навивання кілець із стрічки 4 розташовані таким чином, що лінії, що з'єднують їхні центри, утворюють трикутник, що має всі гострі кути. Кожний із вигинних роликів 2 і 3 установлений із можливістю регулювання. При цьому, регулювання положення роликів 2 і 3 здійснюється по напрямках ліній, що з'єднують їхні центри з центром формуючого ролика 1.

Працює робочий орган автомата для навивання кілець із стрічки таким чином. Сталева стрічка 4 прямокутного перетину примусово задається в зазор між формуючим 1 і першим вигинним 2 роликом. За рахунок відповідного кута подачі стрічки 4 у зазор між роликами 1 і 2 відбувається її вигин убік формуючого ролика 1. Вигнутий передній кінець стрічки переміщуючись далі надходить на другий вигинний ролик 3, за рахунок додаткового вигину в якому формується остаточний діаметр спіралі для виготовлення кілець.

Розташування трьох роликів робочого органа автомата для навивання кілець із стрічки таким чином, що лінії, що з'єднують їхні центри, утворюють трикутник, що має всі гострі кути попереджає можливе випинання стрічки 4 у проміжку між першим 2 і другим 3 вигинним роликами в області формуючого ролика 1. Цим попереджується можливе відхилення діаметра витків спіралі від необхідної геометрії, не припускається формування місцевих локальних перегинів стрічки 1 у спіралі - ділянок із діаметрами витків, що різняться істотно. Цьому ж сприяє те, що обидва вигинних ролики 2 і 3 у технічному рішенні, що заявляється, виконані регульованими, на відміну від прототипу, де тільки другий вигинний ролик має регулювання, а також те, що регулювання положення роликів 2 і 3 здійснюється по напрямках ліній, що з'єднують їхні центри з центром формуючого ролика 1. Таке рішення, насамперед, істотно розширює технологічні можливості настроювання і підстроювання робочого органа автомата для навивання кілець із стрічки в процесі роботи. При цьому, регулювання положення роликів 2 і 3 по напрямках ліній, що з'єднують їхні центри з центром формуючого ролика 1, забезпечує, крім іншого, зберігання всіх гострих кутів у трикутнику, утвореному лініями, що з'єднують їхні центри, що, у свою чергу, попереджає випинання стрічки в проміжку між вигинним роликами 2 і 3 в області формуючого ролика 1.

Для забезпечення можливості виготовлення спіралі різноманітних діаметрів із стрічки з різноманітними розмірами поперечного перетину, що охоплюють усю гаму типорозмірів поршневих кілець ДВЗ, у технічному рішенні, що заявляється, регламентуються відстані між центрами формуючого 1 і вигинних 2 і 3 роликів. Так, відстань  $l_1$  між центрами формуючого 1 і першого вигинного ролика 2 установлено виходячи зі співвідношення:

$$L_1 = \frac{(1,02 - 1,24)D_{\phi} + D_b}{2}$$

де (1,02-1,24) - технологічний коефіцієнт;  $D_{\phi}$  і  $D_b$  діаметри формуючих і вигинного роликів, відповідно, а відстань  $l_2$  між центрами формуючого 1 і другого вигинного ролика 3 складає не більш 1,10  $l_1$ .

Зазначені співвідношення дозволяють із використанням робочого органа автомата для навивання кілець із стрічки, що заявляється, навивати спіралі різноманітних діаметрів із стрічки з різноманітними розмірами і формою поперечного перетину, що охоплюють усю гаму типорозмірів поршневих кілець ДВЗ. Виконання зазначених співвідношень  $l_1$  і  $l_2$ , що заявляються, забезпечує одержання спіралі діаметром  $D_e$ , який дорівнює 50-150мм, що охоплює всі можливі типорозміри поршневих кілець ДВЗ, що виготовляються зі сталеві стрічки відповідно до вимог технічних умов на вихідну заготовку для виробництва поршневих кілець. [3. ТУ У.00235878.003-98 Лента стальная специального профиля. Технические условия. 1998г.]. Фіг.1 ілюструє взаємодію формуючого і двох вигинних роликів робочого органа автомата для навивання кілець із стрічки, при навиванні спіралі малих, а фіг.2 - великих діаметрів у межах зазначеного розмірного ряду. При цьому забезпечуються мінімальні відхилення діаметра спіралі від заданих зазначеними технічними умовами. Це дозволяє підвищити якість поршневих кілець ДВЗ, виготовлених із цієї спіралі, і забезпечити комплекс фізико-механічних, технологічних і експлуатаційних властивостей поршневих кілець із неї. Це дає можливість істотно знизити витрати на виробництво сталеві спіралі для виготовлення поршневих кілець ДВЗ в умовах стандартного машинобудівного підприємства, що виробляє поршневі кільця.

Експерименти по визначенню співвідношень геометричних параметрів елементів робочого органа автомата для навивання кілець із сталеві стрічки, що заявляються, виконувалися в умовах Одеського заводу поршневих кілець (ОЗПК), Інституту чорної металургії (ІЧМ) НАН України і Дніпропетровській філії ОЗПК. Якщо технологічний коефіцієнт буде менше 1,02 діаметра формуючого ролика  $D_{\phi}$ , то може відбутися пластична деформація стрічки в зоні формуючих і першого вигинного роликів, що може призвести до зниження точності геометричних параметрів спіралі для одержання кілець. Якщо значення цього коефіцієнта буде більше 1,24, то отримана спіраль буде мати відхилення по діаметру більше ніж припускаються, що призведе до зниження якості кілець. До цього ж призведе виконання відстані  $l_2$  між центрами формуючого 1 і другого вигинного ролика 3 завбільшки 1,10  $l_1$ . Виготовлення поршневих кілець із сталеві стрічки з відхиленнями по діаметру спіралі більше, ніж припускаються збільшить відбракування поршневих кілець при їхньому виробництві, а власне поршневі кільця ДВЗ, виготовлені з такої спіралі, утрачають свої експлуатаційні властивості і не можуть використовуватися. Зазначені обставини можуть знизити техніко-економічні показники виробництва

поршневих кілець, виготовлених із сталеві стрічки, за рахунок збільшення кількості відбракування при їхньому виготовленні зі спіралі зі значними відхиленнями по діаметрі.

Таким чином, робочий орган автомата для навивання кілець із стрічки, що заявляється, забезпечує підвищення точності виконання геометричних параметрів спіралі, що навивається, зі сталеві стрічки, що у свою чергу сприяє підвищенню якості поршневих кілець ДВЗ, виготовлених із неї, із забезпеченням необхідного комплексу фізико-механічних, технологічних і експлуатаційних властивостей кілець.

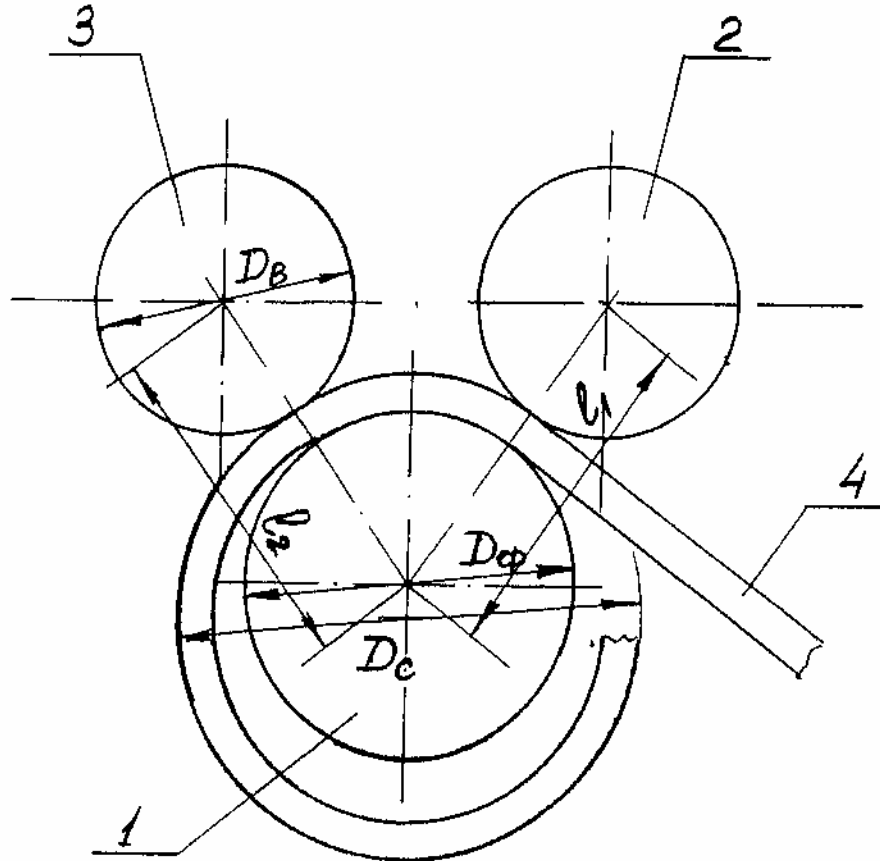
Зазначені обставини дозволяють істотно знизити витрати на виробництво сталеві спіралі - напівпродукту для виготовлення поршневих кілець ДВЗ в умовах стандартного машинобудівного підприємства, що виробляє поршневі кільця, тобто технічне рішення, що заявляється, забезпечує рішення поставленої задачі. Крім того, знижується собівартість виробництва поршневих кілець із сталеві стрічки, що сприяє підвищенню конкурентноздатності цього виду продукції.

Джерела інформації, прийняті в увагу при упорядкуванні заявки.

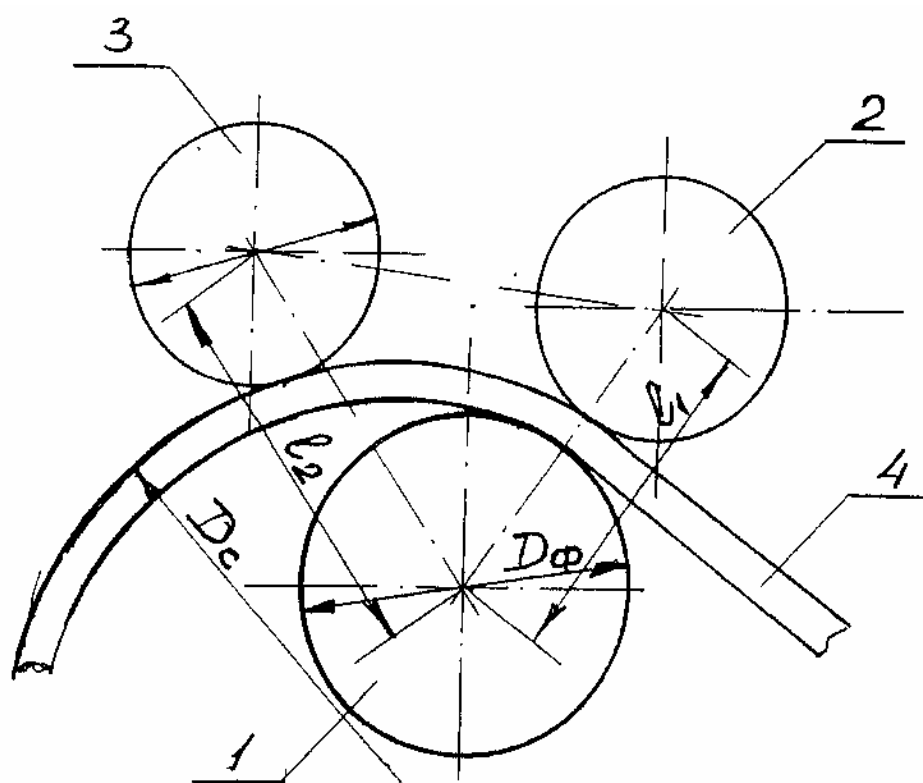
1. Авторское свидетельство 1294436 СССР МКИ<sup>4</sup> В22F 3/00. Заявлено 03.10.85. Опубликовано 07.03.87.

2. Патент 2028859 Российская Федерация МКИ<sup>6</sup> В21F 37/04 Заявлено 22.01.91 Опубликовано 20.02.95 - прототип.

3. ТУ У.00235878.003-98 Лента стальная специального профиля. Технические условия. 1998г.



Фіг. 1



Фиг. 2