

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **232601**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **425814**

(22) Data zgłoszenia: **04.06.2018**

(51) Int.Cl.

B21H 1/14 (2006.01)

B21B 27/02 (2006.01)

B21H 8/02 (2006.01)

(54)

Narzędzie do walcowania skośnego kul

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

19.11.2018 BUP 24/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.07.2019 WUP 07/19

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

JANUSZ TOMCZAK, Świdnik, PL

ZBIGNIEW PATER, Turka, PL

TOMASZ BULZAK, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Maciej Nowicki

PL 232601 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest narzędzie do walcowania skośnego kul.

Dotychczas znanych i stosowanych jest szereg narzędzi do walcowania skośnego kul. Przykładową konstrukcją konwencjonalnych walców do walcowania skośnego kul opisano w książce autorstwa Sypniewski R. „Walcownictwo i ciągarstwo”, Państwowe Wydawnictwo Szkolnictwa Zawodowego, Warszawa 1969 r. Przedstawione w książce narzędzia umożliwiają walcowanie kul na gorąco z pręta stalowego o średnicy wynoszącej około 0,95 średnicy walcowanej kuli. Narzędzia mają kształt stopniowych walców, na których powierzchniach roboczych wykonane są śrubowe wykroje o kształcie odpowiadającym zarysowi walcowanej kuli. Wystające na powierzchni roboczej walców obrzeża bruzd stopniowo przewężają połączenia między poszczególnymi walcowanymi kulami, kalibrując ich średnicę i oddzielając je od siebie. Ostatnie kołnierze wykroi, umieszczonych na narzędziach odcinają szyjkę powstałą po rozdzieleniu kul. Cechą charakterystyczną opisanych narzędzi jest zmienna wartość skoku śrubowego wykroju, wynikająca z konieczności podziału wsadu na stałe objętości równe objętości walcowanej kuli i łączącego mostka. Utrudnia to w znacznym stopniu prawidłowy dobór kształtu wykroju oraz wykonawstwo narzędzi.

Znane jest również narzędzie do walcowania skośnego kul, które zostało opisane w dokumencie patentowym nr PL 221686(B1). Narzędzie ma kształt stopniowego walca, w skład którego wchodzi czop napędowy, czopy łożyskowe oraz walec roboczy. Na walcu roboczym wykonany jest jednozwojny wykroj śrubowy, który podzielony jest na trzy strefy: wcinania, kształtowania oraz kalibrowania i rozcinania. Cechą charakterystyczną narzędzia jest to, że śrubowe występy w strefie wcinania mają kształt klina, a powierzchnia wejściowa ma kształt stożka. Opisane narzędzie umożliwia walcowanie kul ze wsadu w postaci pręta, którego średnica jest równa średnicy walcowanej kuli lub nieznacznie większa od średnicy kuli.

Znane jest również narzędzie do walcowania skośnego oduwek kul ze spęczaniem, które zostało opisane w dokumencie patentowym nr PL 228587(B1). Przedstawione w opisie patentowym narzędzie ma kształt walca, na powierzchni którego znajdują się kołnierze kształtujące. Powierzchnia robocza narzędzia została podzielona na cztery strefy: wcinania, kształtowania i rozcinania. W strefie wcinania kołnierze kształtujące mają kształt klinów, których powierzchnie boczne zmieniają swój kształt na wklęsły w kolejnych strefach kształtowania, rozcinania i kalibrowania. W strefie wcinania i kształtowania skok kołnierzy kształtujących stopniowo zmniejsza się do wartości odpowiadającej zarysowi walcowanych kul. Następnie w strefie rozcinania i kalibrowania skok kołnierzy roboczych jest stały. Cechą charakterystyczną narzędzia opisanego w opisie patentowym jest stała średnica walca zasadniczego we wszystkich strefach, na którym znajdują się kołnierze kształtujące. Takie rozwiązanie pozwala na walcowanie kul z półfabrykatów o znacznie mniejszej średnicy od średnicy kul, jednak z uwagi na brak podparcia półfabrykatu w strefie wcinania i kalibrowania utrudnia kontrolowanie procesu kształtowania. W rezultacie podczas walcowania może dochodzić do niekontrolowanego przemieszczania materiału w przestrzeni roboczej narzędzi i zniekształcania walcowanych kul.

Istotą narzędzia do walcowania skośnego kul posiadającego występy śrubowe, strefę wcinania, strefę kształtowania oraz strefę kalibrowania jest to, że posiada pierwszą strefę wprowadzającą, położoną na walcu od strony wejściowej półfabrykatu, w której znajduje się powierzchnia stożkowa, której tworzące pochylone są pod stałym kątem w kierunku powierzchni czołowej walca. Powierzchnia stożkowa w strefie wprowadzającej przechodzi w powierzchnię walcową o stałej średnicy. Za strefą wprowadzającą znajduje się strefa wcinania, w której na powierzchni walcowej znajduje się śrubowy występ o klinowych powierzchniach bocznych. Powierzchnie boczne śrubowego występu są symetryczne względem osi występu i pochylone pod jednakowym kątem. Śrubowy występ o klinowych powierzchniach bocznych połączony jest na końcu strefy wcinania ze śrubowym występem o wklęsłych powierzchniach bocznych. Wysokość śrubowego występu stopniowo zwiększa się od powierzchni walcowej o stałej średnicy do średnicy śrubowego występu. Długość strefy wcinania równa jest skokowi śrubowego występu, przy czym skok śrubowego występu jest większy od średnicy walcowanej kuli. Za strefą wcinania znajduje się strefa prowadzenia, w której znajduje się stożkowa powierzchnia pochylona pod stałym kątem w kierunku osi narzędzia, na której znajduje się śrubowy występ o wklęsłych powierzchniach bocznych, którego wysokość jest stała, przy czym promień wklęsłych powierzchni bocznych równy jest połowie średnicy walcowanej kuli. Skok śrubowego występu w strefie prowadzenia jest stały i równy długości strefy prowadzenia. Z kolei za strefą prowadzenia znajduje się strefa kształtowania, w której

na powierzchni walcowej znajduje się śrubowy występ o wklęsłych powierzchniach bocznych. Skok śrubowego występu stopniowo zmniejsza się od wartości początkowej, równej długości strefy prowadzenia do wartości końcowej równej długości strefy kształtowania. Natomiast wysokość śrubowego występu w strefie kształtowania stopniowo zwiększa się do średnicy. Za strefą kształtowania znajduje się strefa kalibrowania, w której znajduje się śrubowy występ o wklęsłych powierzchniach bocznych. Wysokość śrubowego występu jest stała, zaś skok śrubowego występu stopniowo zwiększa się od wartości równej skokowi śrubowego występu na końcu strefy kształtowania do wartości maksymalnej równej skokowi ostatniego zwoju występu śrubowego.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że pozwala na plastyczne kształtowanie kul bezpośrednio z półfabrykatu w kształcie pręta, którego średnica jest znacznie mniejsza od średnicy walcowanej kuli. W rezultacie możliwe jest walcowanie szerokiego zakresu wymiarów kul z wykorzystaniem półfabrykatów o tej samej średnicy. Wynalazek charakteryzuje się dużą wydajnością wytwarzania kul w stosunku do uzyskiwanej w procesach kucia matrycowego i odlewania. Narzędzie jest uniwersalne i może być stosowane do walcowania wszystkich metali i stopów przeznaczonych do obróbki plastycznej. Zastosowanie większej średnicy podstawowej w pierwszych strefach narzędzia oraz powierzchni stożkowej w strefie prowadzącej pozwala na zwiększenie stabilności procesu walcowania oraz poprawę jakości walcowanych kul. Wielostopniowa konstrukcja narzędzia umożliwia dokładne prowadzenie materiału między walcami podczas walcowania kul.

Wynalazek, został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok narzędzia z boku, fig. 2 – widok narzędzia z góry, zaś fig. 3 – widok izometryczny narzędzia.

Narzędzie do walcowania skośnego kul, w przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, posiada występy śrubowe 6, 7, 8, 9 oraz strefę wcinania II, strefę kształtowania IV i strefę kalibrowania V ma kształt walca średnicy roboczej D , wynoszącej 350 mm. Narzędzie składa się z pięciu kolejnych stref I, II, III, IV oraz V. W pierwszej strefie wprowadzającej I, położonej na walcu 1 od strony wejściowej półfabrykatu znajduje się powierzchnia stożkowa 2 o długości L_1 równej 25 mm, której tworzące pochylone są pod stałym kątem β , wynoszącym 6° w kierunku powierzchni czołowej narzędzia. Powierzchnia stożkowa 2 w strefie wprowadzającej I przechodzi w powierzchnię walcową 3 o stałej średnicy d_w wynoszącej 300 mm. Następnie za strefą wprowadzającą I znajduje się strefa wcinania II, w której na powierzchni walcowej 3 o średnicy d_w wynoszącej 300 mm długości L_2 równej 80 mm znajduje się śrubowy występ 6 o klinowych powierzchniach bocznych 6a i 6b. Klinowe powierzchnie boczne 6a i 6a śrubowego występu 6 są symetryczne względem osi śrubowego występu 6 i pochylone pod jednakowym kątem α wynoszącym 90° . Śrubowy występ 6 o klinowych powierzchniach bocznych 6a i 6b przechodzi na końcu strefy wcinania II w śrubowy występ 7 o wklęsłych powierzchniach bocznych 7a i 7b. Przy czym wysokość śrubowego występu 6 stopniowo zwiększa się od powierzchni walcowej 3 o średnicy d_w równej 300 mm do średnicy D_1 równej 330 mm, która odpowiada wysokości śrubowego występu 7. Natomiast długość s_2 strefy wcinania II równa jest skokowi p_1 śrubowego występu 6 i wynosi 75 mm. Przy czym skok p_1 śrubowego występu 6 jest większy od średnicy walcowanej kuli, która wynosi 60 mm. Następnie za strefą wcinania II znajduje się strefa prowadzenia III, w której znajduje się stożkowa powierzchnia 4 pochylona pod stałym kątem γ wynoszącym 12° w kierunku osi narzędzia. Długość L_3 powierzchni stożkowej 4 wynosi 60 mm. Na powierzchni stożkowej 4 znajduje się śrubowy występ 7 o stałej wysokości, która odpowiada średnicy D_1 wynoszącej 330 mm i wklęsłych powierzchniach bocznych 7a i 7b. Przy czym promień R_k wklęsłych powierzchni bocznych 7a i 7b wynosi 30 mm i równy jest połowie średnicy walcowanej kuli, zaś skok p_2 śrubowego występu 7 w strefie prowadzenia III wynosi 72 mm i jest stały i równy długości s_3 strefy prowadzenia III. Następnie za strefą prowadzenia III znajduje się strefa kształtowania IV, w której na powierzchni walcowej 5 o średnicy d_p równej 290 mm i długości L_4 równej 250 mm znajduje się śrubowy występ 8 o wklęsłych powierzchniach bocznych 8a i 8b. Skok p_3 śrubowego występu 8 stopniowo zmniejsza się od wartości początkowej, równej długości s_3 strefy prowadzenia III, która wynosi 72 mm do wartości 20 końcowej równej długości s_4 strefy kształtowania IV, wynoszącej 65 mm, natomiast wysokość śrubowego występu 8 w strefie kształtowania IV stopniowo zwiększa się od średnicy D_1 wynoszącej 330 mm do średnicy D_z wynoszącej 345 mm. Następnie za strefą kształtowania IV znajduje się strefa kalibrowania V, w której znajduje się śrubowy występ 9 o wklęsłych powierzchniach bocznych 9a 9b, przy czym wysokość śrubowego występu 9 jest stała, zaś skok śrubowego występu 9 stopniowo zwiększa się od wartości p_4 wynoszącej 65 mm, która jest równa skokowi p_3 śrubowego występu 8 na końcu strefy kształtowania IV do wartości maksymalnej równej skokowi p_5 , wynoszącemu 70 mm dla ostatniego zwoju występu śrubowego 9.

Zastrzeżenie patentowe

1. Narzędzie do walcowania skośnego kul posiadające występy śrubowe, strefę wcinania, strefę kształtowania oraz strefę kalibrowania, **znamiennie tym**, że posiada pierwszą strefę wprowadzającą (I), położoną na walcu (1) od strony wejściowej półfabrykatu, w której znajduje się powierzchnia stożkowa (2), której tworzące pochylone są pod stałym kątem (β) w kierunku powierzchni czołowej walca (1), przy czym powierzchnia stożkowa (2) w strefie wprowadzającej (I) przechodzi w powierzchnię walcową (3) o stałej średnicy (d_w), zaś za strefą wprowadzającą (I) znajduje się strefa wcinania (II), w której na powierzchni walcowej (3) znajduje się śrubowy występ (6) o klinowych powierzchniach bocznych (6a) i (6b), przy czym powierzchnie boczne (6a) i (6a) śrubowego występu (6) są symetryczne względem osi występu (6) i pochylone pod jednakowym kątem (α), zaś śrubowy występ (6) o klinowych powierzchniach bocznych (6a) i (6b) połączony jest na końcu strefy wcinania ze śrubowym występem (7) o wklęsłych powierzchniach bocznych (7a) i (7b), natomiast wysokość śrubowego występu (6) stopniowo zwiększa się od powierzchni walcowej (3) o stałej średnicy (d_w) do średnicy (D_1) śrubowego występu (7), z kolei długość (s_2) strefy wcinania (II) równa jest skokowi (p_1) śrubowego występu (6), przy czym skok (p_1) śrubowego występu (6) jest większy od średnicy walcowanej kuli a za strefą wcinania (II) znajduje się strefa prowadzenia (III), w której znajduje się stożkowa powierzchnia (4) pochylona pod stałym kątem (γ) w kierunku osi narzędzia, na której znajduje się śrubowy występ (7) o wklęsłych powierzchniach bocznych (7a) i (7b), którego wysokość jest stała, przy czym promień (R_k) wklęsłych powierzchni bocznych (7a) (7b) równy jest połowie średnicy walcowanej kuli, zaś skok (p_2) śrubowego występu (7) w strefie prowadzenia (III) jest stały i równy długości (s_3) strefy prowadzenia (III), z kolei za strefą prowadzenia (III) znajduje się strefa kształtowania (IV), w której na powierzchni walcowej (5) znajduje się śrubowy występ (8) o wklęsłych powierzchniach bocznych (8a) i (8b), przy czym skok (p_3) śrubowego występu (8) stopniowo zmniejsza się od wartości początkowej, równej długości (s_3) strefy prowadzenia (III) do wartości końcowej równej długości (s_4) strefy kształtowania (IV), natomiast wysokość śrubowego występu (8) w strefie kształtowania (IV) stopniowo zwiększa się do średnicy (D_z) a za strefą kształtowania (IV) znajduje się strefa kalibrowania (V), w której znajduje się śrubowy występ (9) o wklęsłych powierzchniach bocznych (9a) (9b), przy czym wysokość śrubowego występu (9) jest stała, zaś skok (p_4) śrubowego występu (9) stopniowo zwiększa się od wartości równej skokowi (p_3) śrubowego występu (9) na końcu strefy kształtowania (IV) do wartości maksymalnej równej skokowi (p_5) ostatniego zwoju występu śrubowego (9).

Rysunki

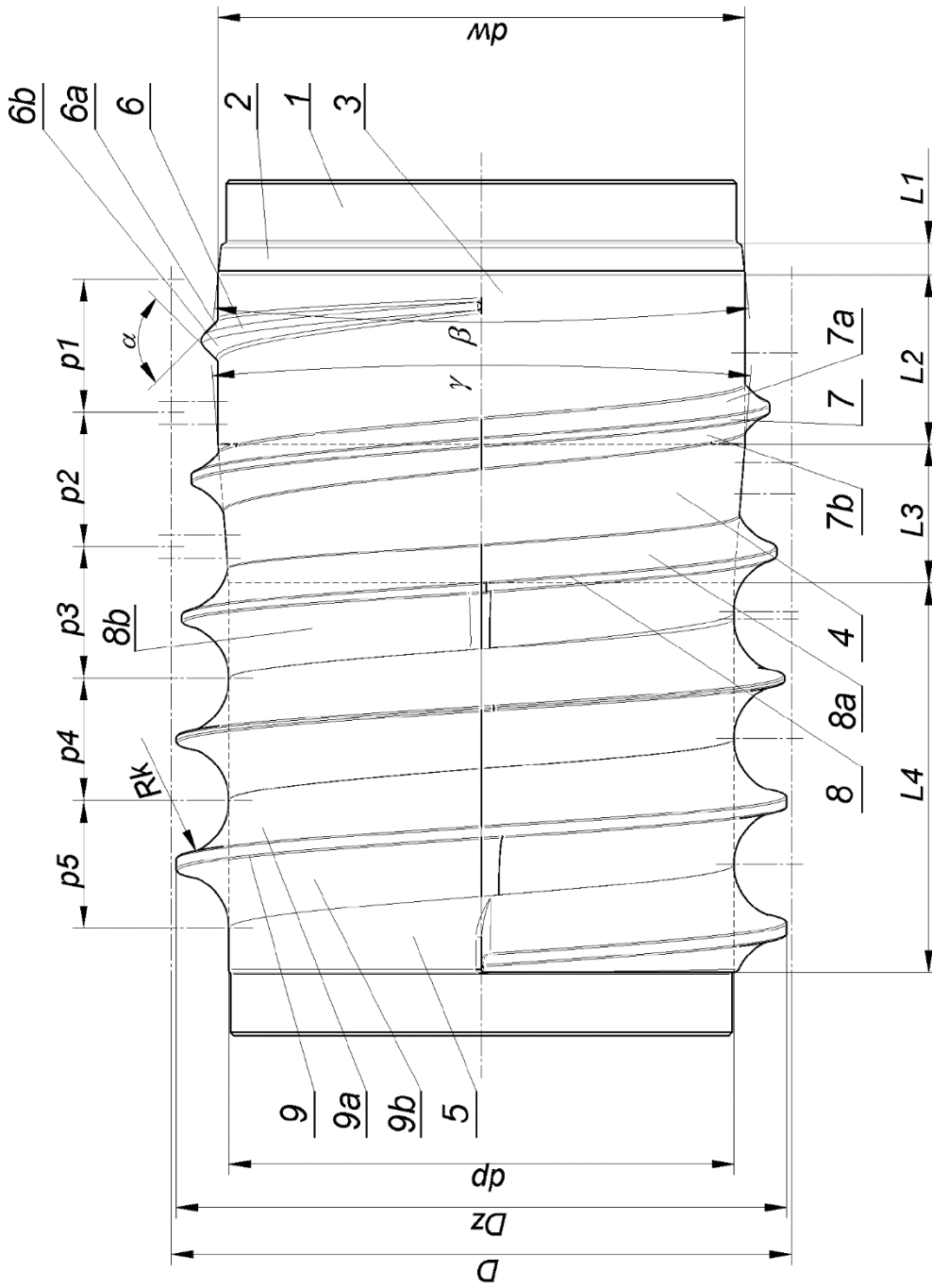


Fig. 1

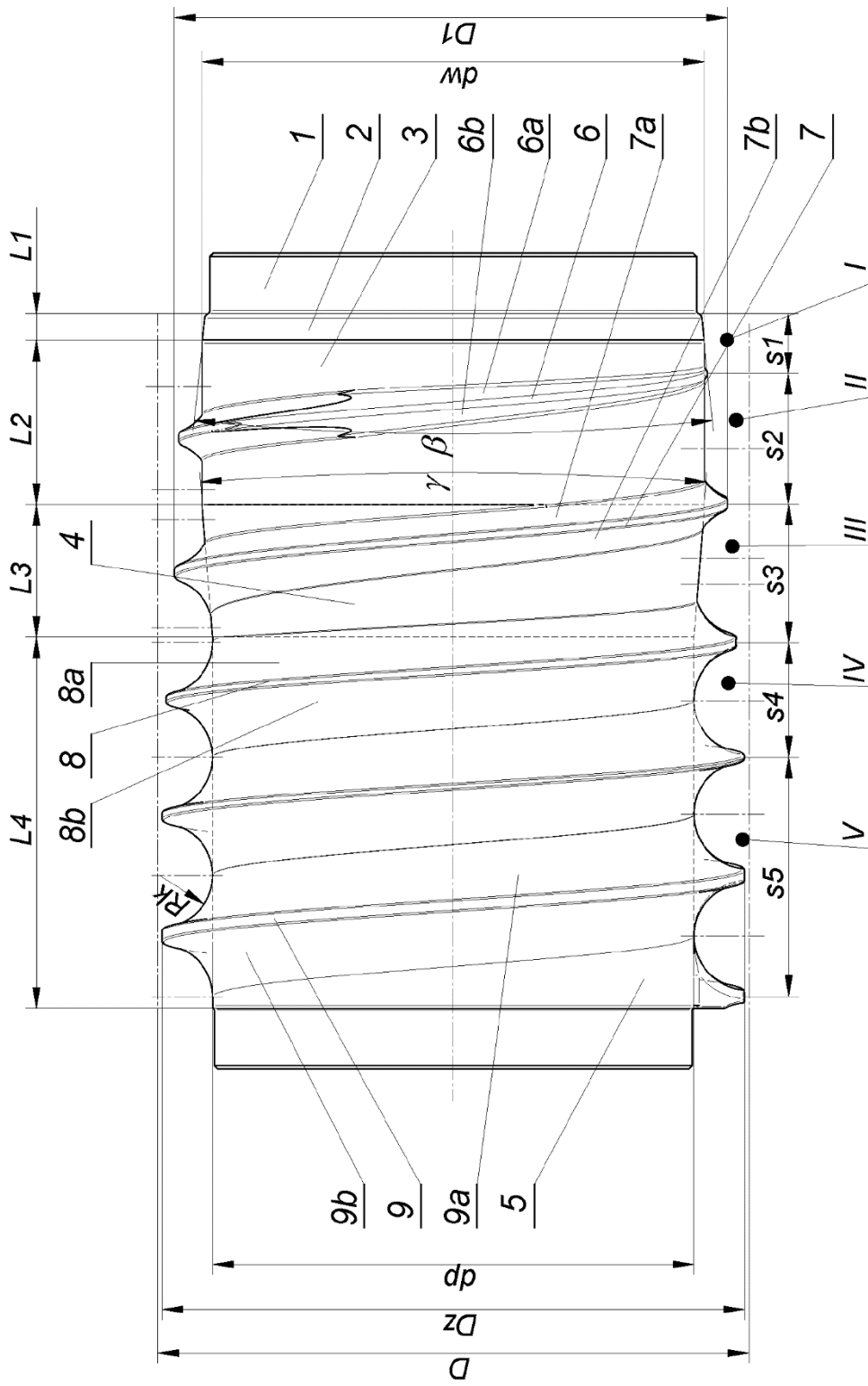


Fig. 2

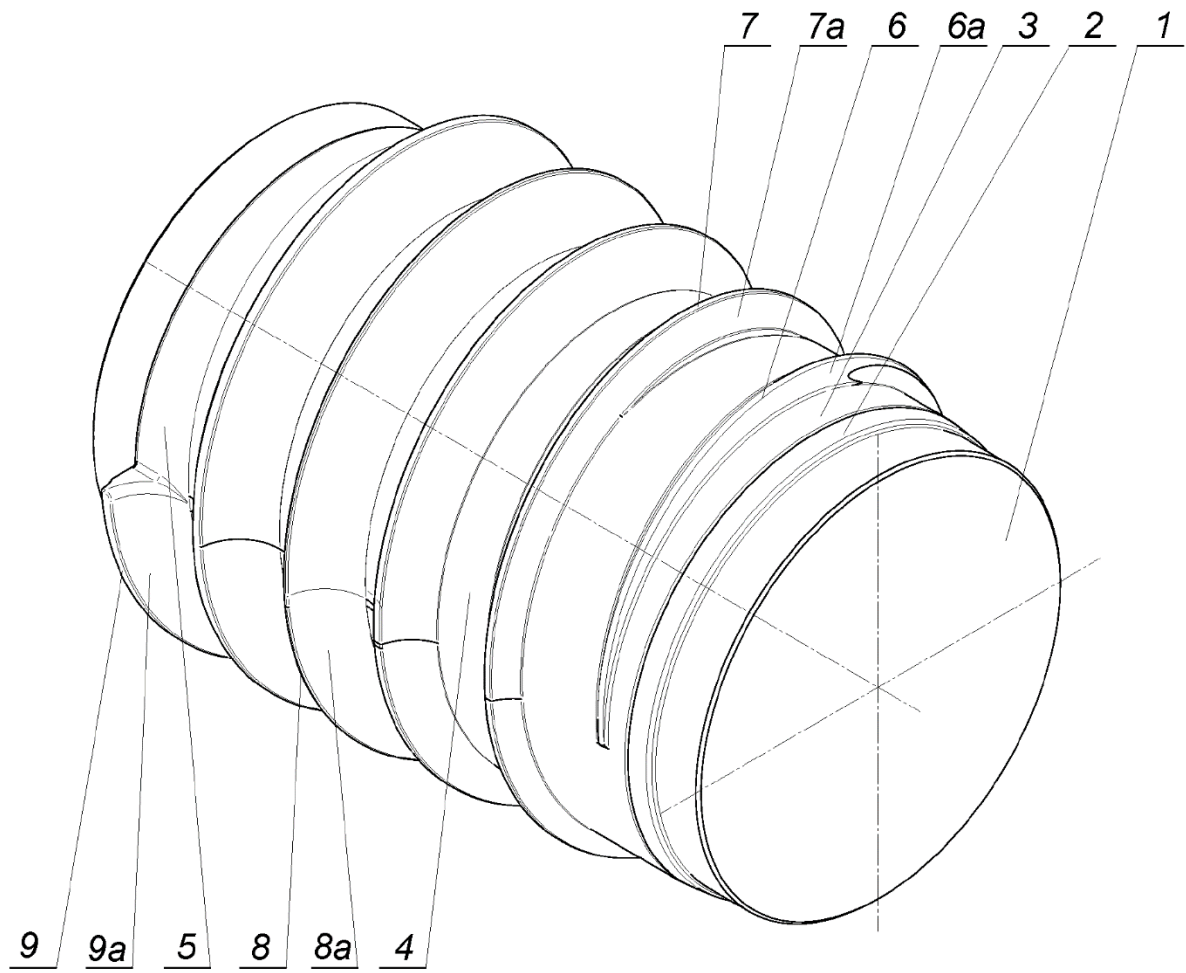


Fig. 3

