



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 04.02.76 (P. 187031)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 12.09.77

Opis patentowy opublikowano: 10.05.1982

Int. Cl.<sup>a</sup>

**B21D 15/04**

**F04C 3/00**

**CZYTELNIA**

U edu Patentowego

**Twórcy wynalazku:** Stanisław Koncewicz, Antoni Tyma, Krzysztof Flak

**Uprawniony z patentu:** Politechnika Śląska im. Wincentego Pstrowskiego, Gliwice (Polska)

**Sposób i urządzenie do plastycznego kształtowania elementów  
śrubowych o dużym skoku zwłaszcza śrubowych rur falistych  
szczególnie do wyrobu rotorów pomp ślimakowych**

**1**

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do plastycznego kształtowania elementów śrubowych o dużym skoku zwłaszcza śrubowych rur falistych szczególnie do wyrobu rotorów pomp ślimakowych.

Dotychczas znany jest sposób plastycznego kształtowania rotorów pomp ślimakowych z rur (opis patentowy CSSR nr 136 995, oraz opis patentowy angielski nr 194 102 (polegający na promieniowym kształtowaniu rury w trójdzielnych matrycach z następującym po każdym odkształceniu skokowym podaniem i obrotem rury wsadowej, przy czym matryce prowadzone są wzajemnie równolegle w obudowie stożkowej, lub przy pomocy łączników przegubowych. Urządzenie do realizacji tego sposobu wymaga wywierania nacisku prasy w kierunku zgodnym z osią odkształcanej rury, co w znacznym stopniu ogranicza jej długość. Znane są również skomplikowane urządzenia przegubowe służące do zmiany kierunku nacisku prasy na prostopadły w stosunku do kierunku ruchu suwaka prasy.

Urządzenia takie nie wprowadzają teoretycznie ograniczeń długości odkształcanej rury, jednakże zachowują przemieszczanie matrycy wraz z odkształconą rurą w czasie jej odkształcania w kierunku jej osi. Wobec równoległego przemieszczania matrycy niezbędne jest stosowanie oddzielnego urządzenia synchronizującego wielkości obrotu i podania odkształcanej rury, co utrudnione jest

**2**

dodatkowo przemieszczaniem rury w czasie odkształcania. Znane matryce do kształtowania posiadają otwór przelotowy o kształcie śrubowym zwięzający się w części wlotowej oraz w dalszej części kształtującej odpowiadający kształtowi wytwarzanego rotora.

Celem wynalazku jest znalezienie takiego sposobu plastycznego kształtowania elementów śrubowych o dużym skoku zwłaszcza śrubowych rur falistych stosowanych szczególnie do wyrobu rotorów pomp ślimakowych, który eliminowałby konieczność stosowania skomplikowanego urządzenia podającego, gwarantując jednocześnie otrzymywanie wymienionych elementów śrubowych o stałym skoku na całej długości. Dodatkowym celem jest takie rozłożenie odkształceń wzdłuż części roboczej matrycy kształtującej, by oprócz zapewnienia stałego skoku linii śrubowej zagwarantować również uzyskanie prawidłowego kształtu przekrojów poprzecznych wyrobu, oraz wysokiej gładkości jego powierzchni. Zadaniem wynikającym z tego celu jest projekt urządzenia i kształtu wykroju matrycy umożliwiających realizację tego celu.

Cele te osiągnięto przez nadanie matrycom kształtującym ruchu wahlowego w płaszczyznach przechodzących przez oś główną odkształcanego elementu i symetryczną każdej matrycy oraz przez podzielenie przelotowego wykroju matrycy kształtujących w złożeniu na trzy zasadnicze części.

Sposób według wynalazku polega na tym, że

kształtowany element odkształca się plastycznie w czasie wahliwego ruchu matryc kształtujących w płaszczyznach przechodzących przez oś główną odkształcanego elementu i symetralną każdej matrycy, zaś podanie i obrót odkształcanego elementu realizuje się w czasie rozwarcia matryc, przy czym wzajemna synchronizacja podania i obrotu przebiega samoczynnie w wyjściowej części matrycy.

Urządzenie według wynalazku posiada matryce kształtujące powiązane wzajemnie wahliwie bezpośrednio lub za pośrednictwem obsad matrycowych, przy czym płaszczyzny wahnięć przechodzą przez symetralną każdej matrycy i oś główną odkształcanego elementu. Matryce kształtujące mają centralny otwór przelotowy, który po złożeniu matryc tworzy wykrój kształtowany składający się z części wprowadzającej, kalibrującej i wyjściowej synchronizującej wzajemnie wielkości podania i obrotu kształtowanego elementu. Część wprowadzająca posiada stożek wejściowy, oraz część kształtującą, w której średnice kół wpisanych w odpowiednie przekroje wykroju tej części zmniejszają się, zaś wielkości przemieszczającej się po linii śrubowej mimosłrutowości, na której usytuowane są środki tych kół jednocześnie zwiększają się w miarę oddalania rozpatrywanych przekrojów od płaszczyzny wejściowej matryc kształtujących. Takie ukształtowanie części wprowadzającej zezwala na optymalne rozłożenie odkształceń w każdym skoku roboczym matryc kształtujących uwzględniające zarówno własności jak i temperaturę odkształcanego elementu przy kształtowaniu zarówno śrubowych elementów pełnych jak również z rur. Część kalibrująca posiada po złożeniu matryc kształt będący odwzorowaniem gotowego elementu śrubowego. Część wyjściowa posiada taki kształt, który po odchyleniu matryc do położenia rozwartego odpowiada kształtowi wyrobu gotowego i stanowi dla niego prowadnicę synchronizującą obrót z posuwem. Powiązanie wahliwe matryc może być zrealizowane w dowolny znany sposób na przykład za pomocą układu dźwigniowo-przegubowego. Siłę niezbędną do kształtowania elementów śrubowych można przykładać bezpośrednio do obsad matryc bądź też przenosić na nie w dowolny sposób. Rozchylanie matryc odbywać się może w dowolny znany sposób na przykład przy pomocy sprężyn, przez powiązanie obsad matryc z elementami realizującymi nacisk roboczy lub bezpośrednio odkształcanym elementem.

Zaletą wynalazku jest umożliwienie optymalnego rozłożenia odkształceń cząstkowych w trakcie poszczególnych faz odkształcania i zagwarantowanie przez to możliwości kształtowania elementów śrubowych zarówno z wsadu pełnego jak też rurowego. Zastosowanie matryc dwu-, trzy-, lub więcej dzielnych z odpowiednio do tego zaprojektowanym urządzeniem według wynalazku umożliwia wywołanie w odkształconym materiale wszechstronnie ściskających naprężeń niezbędnych przy odkształcaniu materiałów trudnoodkształcalnych. Ponadto urządzenie zezwala na bezpośrednie przenoszenie nacisków promieniowych poprzez obudowę na matryce dzięki czemu może być zamontowane na prasach ogólnego przeznaczenia, przy

czym konstrukcja urządzenia zawiera minimalną ilość elementów i tym samym ułatwia jego wykonanie. Prostopadle do kierunku przyłożenia siły kształtującej usytuowanie osi głównej wykroju matryc kształtujących zezwala na kształtowanie teoretycznie nieograniczonych długości elementów śrubowych. Zastosowanie części synchronizującej w wykroju matrycy kształtującej zezwala na maksymalne uproszczenie konstrukcji urządzenia podającego, lub zastąpienie takiego urządzenia podawaniem ręcznym bez ujemnego wpływu na dokładność wyrobu.

Urządzenie z matrycami kształtującymi według wynalazku pokazano przykładowo na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok urządzenia z przodu, fig. 2 — widok urządzenia z boku, fig. 3 — przekrój podłużny urządzenia wzdłuż linii A-A pokazanej na fig. 1, fig. 4 — przekrój poprzeczny matryc kształtujących wzdłuż linii B-B pokazanej na fig. 2, zaś figura 5 przedstawia przekrój poprzeczny matryc kształtujących wzdłuż linii B-B pokazanej na fig. 2 w przypadku zastosowania matrycy czterodzielnej w miejsce matrycy dwudzielnej widocznej na fig. 4.

Przedstawione przykładowo na rysunku urządzenie składa się z obsad matryc 1 oraz zamocowanych w nich matryc kształtujących 2. Matryce kształtujące 2 zamocowane są w obsadach 1 za pomocą podkładek 3 dociskanych do obsady śrubami 4. Odpowiednie powierzchnie skośne w obsadach 1, matrycach kształtujących 2 i podkładkach 3 gwarantują wstępny docisk matryc kształtujących 2 do obsad matryc 1. Obsady matryc 1 powiązane są wzajemnie przegubowo przy czym przegub ten wytworzony jest za pomocą ramion 5 przytwierdzonych śrubami 6 do obsad matryc 1 oraz sworznia 7 łączącego ramiona 5. Matryce kształtujące 2 posiadają centralny otwór przelotowy 8 stanowiący w złożeniu matryc wykrój kształtujący składający się z części wprowadzającej 9, części kalibrującej 10 oraz części wyjściowej 11. w wykroju matrycy kształtującej zaznaczono linią kreskową 12 rzut linii śrubowej na płaszczyznę rysunku, będącej miejscem geometrycznym środków kół wpisanych w wykrój matrycy kształtującej.

Sposób plastycznego kształtowania elementów śrubowych według wynalazku polega na wprowadzeniu w kierunku „x” między rozchylone matryce kształtujące 2 wsadu o cylindrycznej powierzchni i wywarceniu na matryce kształtujące 2 siły w kierunku „y” niezbędnej do odkształcenia wsadu. Po ustaniu działania siły matryce kształtujące 2 zostają rozchylone, zaś odkształcony element zostaje podany w kierunku „x” o określoną wielkość przy jednoczesnym jego obrocie wokół osi. Czynności te powtarzają się cyklicznie do ukształtowania wymaganej długości elementu śrubowego. Wzajemną synchronizację obrotu i podania kształtowanego elementu zapewnia część wyjściowa 11 wykroju, która w rozwarciu matryc, w trakcie realizowania podania z obrotem tworzy kształt odpowiadający kształtowi gotowego wyrobu, dzięki czemu część ta stanowi swego rodzaju nakrętkę, w którą wkręca się kształtowany element.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób plastycznego kształtowania elementów śrubowych o dużym skoku zwłaszcza śrubowych rur falistych szczególnie do wyrobu rotorów pomp ślimakowych, polegający na promieniowym odkształcaniu wsadu o cylindrycznej powierzchni w dzielonych matrycach kształtujących z następującym po każdym odkształceniu skokowym podaniem i obrotem wsadu o cylindrycznej powierzchni wokół jego osi, **znamienny tym**, że kształtowany element odkształca się plastycznie w czasie wahliwego ruchu matryc kształtujących (2) w płaszczyznach przechodzących przez oś główną odkształcanego elementu i symetralną każdej matrycy, zaś podanie i obrót odkształcanego elementu realizuje się w czasie rozwarcia matryc (2), przy czym wzajemna synchronizacja podania i obrotu przebiega samoczynnie w wyjściowej części (11) matrycy (2).

2. Urządzenie do plastycznego kształtowania elementów śrubowych o dużym skoku zwłaszcza śrubowych rur falistych szczególnie do wyrobu rotorów pomp ślimakowych zawierające matryce kształtujące z otworem przelotowym, **znamiennie tym**, że matryce kształtujące (2) powiązane są wzajemnie wahliwie, przy czym płaszczyzny wa-

hnięć przechodzą przez symetralną każdej matrycy i oś główną odkształcanego elementu.

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że matryce kształtujące (2) są powiązane wahliwie bezpośrednio.

4. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że matryce kształtujące (2) są powiązane wahliwie za pośrednictwem obsad matrycowych (1).

5. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że matryce kształtujące (2) mają centralny otwór przelotowy (8), który po złożeniu matryc kształtujących (2) tworzy wykrój kształtowy składający się z części wprowadzającej (9), kalibrującej (10) i wyjściowej (11) synchronizującej wzajemnie wielkości podania i obrotu kształtowanego elementu, przy czym część wprowadzająca (9) wykroju obejmuje stożek wejściowy, oraz część kształtującą, w której średnice kół wpisanych w odpowiednie przekroje wykroju tej części zmniejszają się, zaś wielkości przemieszczającej się po linii śrubowej mimośrodowości, na której usytuowane są środki tych kół jednocześnie zwiększają się w miarę oddalania rozpatrywanych przekrojów od płaszczyzny wejściowej matryc kształtujących (2) a część kalibrująca (10) posiada kształt odpowiadający kształtowi wyrobu, zaś część wyjściowa (11) posiada kształt, który w rozwarciu matryc odpowiada kształtowi gotowego wyrobu.



