

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

79 033

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 24.11.72 (P. 159 074)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.09.73

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP B21c 3/16

Int. Cl² B21C 3/16

CZYTELNIA

Urzedu Patentowego
Państwa Rzeczpospolitej

Twórcy wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Uralsky nauchno-issledovatel'sky institut
trubnoi promyshlennosti, Czelabińsk
(Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Trzpień ławy przepychowej

Przedmiotem wynalazku jest trzpień ławy przepychowej do walcowania rur przeznaczonych do dalszej obróbki zmniejszającej ich średnicę za pomocą walcowania redukcyjnego z naciągami.

Jak wiadomo, w produkcji rur szeroko rozpowszechnione są urządzenia złożone z walcarki wykonującej wstępnie rury jednego lub dwóch rozmiarów i walcarki redukcyjnej, za pomocą której wykonuje się szeroki asortyment rur zarówno w zakresie średnic jak i grubości ścianek. W tym celu wykonuje się obróbkę zmniejszającą średnicę rur za pomocą walcowania bez trzpienia pomiędzy kłatkami walcarki i przy różnym wyciągnięciu otrzymuje się rury o różnej grubości ścian.

Proces ten jednak powoduje tworzenie się pogrubionych końców rur, których długość średnio wynosi 1,5–2 m. Ponieważ długość rur wykonywanych na ławach przepychowych z reguły nie przekracza 12–16 m, to odpady wynikające z odcinania ich końców stanowią 5–10%, co obniża opłacalność procesu produkcji.

Podejmowane były próby usunięcia tej wady za pomocą wstępnego zmniejszenia grubości ścian rury w jej końcowych odcinkach, tak, aby następne ich pogrubienie kompensowało ich uprzednie zmniejszenie grubości przez co miało się otrzymywać rury o jednakowej grubości ścian i tym samym zapobiegać odpadom przy produkcji rur.

W praktyce nie udało się jednak wykorzystać tego pomysłu z powodu znacznych trudności wynikających z konieczności wykonania odpowiedniego oprzyrządowania, które umożliwiłoby deformowanie końcowych odcinków rur w określony sposób. Najprostszym kształtem celowo odkształconych końców rur miał być stożek, przy czym grubość ścianki zmniejszała się w kierunku końców rury.

Te rozwiązania techniczne nie odnosiły się jednak do ławy przepychowej.

Celem wynalazku jest usunięcie wymienionych wad.

Zadaniem wynalazku jest opracowanie trzpienia ławy przepychowej do walcowania rur przeznaczonych do dalszej obróbki zmniejszającej ich średnicę za pomocą walcowania redukcyjnego z naciągami bez trzpienia, którego konstrukcja umożliwiałaby bez dodatkowego oprzyrządowania otrzymanie rur z odcinkami końcowymi o zmniejszonej grubości ścian o określonym profilu, umożliwiającym bezodpadowe zmniejszanie średnicy rur.

Zadanie to rozwiązano w ten sposób, że trzpień ławy przepychowej do walcowania rur przeznaczonych do dalszej obróbki zmniejszającej ich średnicę za pomocą walcowania redukcyjnego z naciągami zgodnie z wynalazkiem ma pogrubioną część czołową i końcową.

Zgrubienie części czołowej korzystnie wykonuje się w kształcie cylindra połączonego z podstawową częścią trzpienia, przy czym długość odcinka łączącego przewyższa co najmniej dwukrotnie odległość pomiędzy kłatkami walcarki i w każdym konkretnym przypadku zależy od jej konstrukcji i sposobu pracy.

Długość części cylindrycznej zgrubienia jest co najmniej równa wielkości odniesienia odległości międzyklatkowej do współczynnika wyciągania walcarki, a zgrubienie części końcowej trzpienia ma profil odwrotny do profilu jego części czołowej.

Korzystnie część czołowa trzpienia wykonana jest jako odejmowalna.

Istota wynalazku opiera się na następującym rozumowaniu. Opracowanie trzpienia według wynalazku uwzględnia warunki odpowiadające zmniejszeniu grubości ścianki rury i prawidłą tworzenia się zgrubień na jej końcach w procesie walcowania redukcyjnego z naciągiem. Prawidłowość powstawania zgrubień polega na tym, że część rury w sąsiedztwie jej przedniego lub tylnego zakończenia ma największe, równomierne pogrubienie na długości równej odległości międzyklatkowej przeciągarki. Zbliżając się do środka odległości pomiędzy kłatkami pogrubienie rury szybko maleje i zbliża się w sposób ciągły do zera, a w części środkowej rury występuje nawet zmniejszenie grubości, wynikające z naciągu pomiędzy kłatkami w procesie walcowania.

Profile zgrubienia części czołowej i końcowej trzpienia odpowiadających końcom rury wykonane są tak, że kompensują one zmniejszenia grubości ścian rury, występujące w procesie walcowania.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia trzpień według wynalazku, w widoku ogólnym, fig. 2 – szczegół A z fig. 1, w powiększeniu, fig. 3 – trzpień według wynalazku z odejmowaną częścią czołową, w widoku ogólnym, fig. 4 – inne wykonanie trzpienia według fig. 3, fig. 5 – schematycznie przebieg wyciągania trzpienia z rury, fig. 6 – inne wykonanie przebiegu według fig. 5.

Trzpień składa się z trzech części: podstawowej (środkowej) 1, czołowej 2, 2¹ i końcowej 3. Część podstawowa 1 jest cylindryczna. Części czołowe 2, 2¹ i końcowa 3 wykonano w postaci zgrubień mają kształt złożony, odwrócony względem siebie. Zakończenie 4 zgrubienia części czołowej 2 ma kształt stożkowy zgodnie z wymogami technologii, jak w zwykłych trzpieniach, środkowy – cylindryczny, o długości L_1 , co najmniej równej wielkości stosunku odległości międzyklatkowej L walcarki do współczynnika wyciągania μ , ($L_1 \geq \frac{L}{\mu}$). Zgrubienie $\frac{AD}{2}$ -tej części trzpienia jest równe potrzebnemu zmniejszeniu grubości ΔS ścianki wykonywanej rury.

Taki kształt części czołowej trzpienia jest uzasadniony tym, że część rury otrzymywana na tym odcinku ulega redukcji bez naciągu.

Część łącząca 6 trzpienia przechodzi płynnie w część podstawową (środkową) 1 trzpienia. Długość L_2 części łączącej 6 zgrubienia trzpienia jest co najmniej dwukrotnie większa niż odległość międzyklatkowa L walcarki ($L_2 \geq 2L$).

Część łącząca 6 ma kształt bryły obrotowej utworzonej obrotem łuku o promieniu $R \cong \frac{L_2}{2\Delta S}$. Część łącząca 6 umożliwia wykonanie tej części rury, która w procesie redukcji jest poddawana naciągowi stanu nieustalonego i powinna mieć długość L_2 równą 3–4 odległości międzyklatkowej (w zależności od parametrów walcowania).

Odcinek końcowy rury – półproduktu otrzymany za pomocą trzpienia wykonanego w opisany sposób w porównaniu z końcowym odcinkiem rury wykonanej na zwykłym cylindrycznym trzpieniu ma powiększenie w postaci segmentu o strzałce ugięcia $h = \frac{\Delta S}{4}$. Przykładowo przy redukcji rury o średnicy 114x3,75 mm ma średnicę 60x3,5 mm, zmniejszenie grubości ΔS końcowej części rury – półwyrobu w porównaniu z podstawowym przekrojem wynosi 1,05 mm, a strzałka segmentu h wynosi około 0,26 mm podczas, gdy wartość tolerancji wykonawczej wynosi zazwyczaj $\pm 0,35$ mm. Stąd widoczne jest, że stożkowe wykonanie końców rur półproduktu jest równoznaczne z ograniczeniem pola tolerancji w kierunku ujemnym. To po pierwsze pogarsza warunek stałości profilu, a po drugie w niektórych przypadkach może powodować wyjście wymiarów wykonanej rury poza dopuszczalne tolerancje, co w ostatecznym rozrachunku prowadzi do dodatkowych strat metalu.

Część czołowa 2¹ (fig. 3 i 4) trzpienia z pogrubieniem jest wykonana jako odejmowalna zgodnie z poniższymi spostrzeżeniami.

Jak wiadomo, na ławie przepychowej wykonuje się rury z kształtowników kubkowych i dlatego rurę 7 otrzymuje się z denkiem 8 (fig. 3).

Po przewalcowaniu na walcarce średnica rury rośnie i trzpień wyciąga się z niej. Zgrubienia na końcach trzpienia mogą się temu przeciwstawiać. Dlatego jeśli po walcowaniu na ławie przepychowej przewidzieć oddzielenie denka 8 rury 7 to poprzez jej otwarty koniec można będzie wyciągnąć odejmowalną, pogrubioną część trzpienia.

Analogiczny rezultat otrzymuje się w przypadku wykonania rury 7 z denkiem 9 (fig. 4).

Rozpatrzmy proces otrzymywania rur na ławie przepychowej z wykorzystaniem trzpienia według wynalazku.

Kształtownik kubkowy nasadza się na trzpień i poddaje walcowaniu na ławie przepychowej. W rezultacie walcowania powierzchnia wewnętrzna rury – półproduktu przyjmuje kształt trzpienia.

Przy redukcji z ogólnym współczynnikiem walcowania $\mu = 3$, zmniejszenie grubości końców rur średniej wielkości w zależności od grubości ścianek gotowej rury wynosi 1–2 mm. W procesie walcowania rur cienkościennych występuje zwiększenie średnicy rury o 3–4 mm. Dla takiego rodzaju rur przygotowanie odcinków końcowych można wykonywać na trzpieniu według wynalazku.

W przypadku stosowania trzpienia bez odejmowalnej części czołowej zadane maksymalne zmniejszenie grubości ściany rury ΔS powinno być mniejsze niż połowa wielkości przyrostu H średnicy rury po walcowaniu, przy czym pogrubienie trzpienia wynosi $\Delta D = 2\Delta S < H$.

Niekiedy żądane maksymalne zmniejszenie grubości ściany rury może być tak duże (zazwyczaj $\mu > 3$), że jej końcowy odcinek może stracić wytrzymałość przy redukcji. Dopuszczalne maksymalne zmniejszenie grubości jest ograniczone warunkiem wytrzymałości profilu, to jest stosunkiem średnicy rury do grubości jej ściany. Warunek ten, jak wiadomo ma postać: $\frac{D}{S} \leq 48$, gdzie D – średnica rury, S – zaś grubość jej ściany.

Grubość ściany na końcu rury S_1 min jest równa $\frac{D}{48}$, skąd maksymalne zmniejszenie grubości ściany końcowej części rury $\Delta S_{\max} = S - S_{1\min} = S - \frac{D}{48}$.

Z tych warunków wynikają granice zmniejszenia grubości ściany rury, w postaci:

$$\frac{H}{2} > S \leq S - \frac{D}{48}$$

O ile drugie ograniczenie jest spowodowane możliwościami procesu redukowania, to jest wyrukiem wytrzymałości profilu, to pierwsze ograniczenie można pominąć, na przykład za pomocą zdejmowanej części czołowej 2^1 (fig. 3 i 4). Na odcinkach L_1 trzpienia wykonuje się profil z zachowaniem jedynie drugiego warunku granicznego.

Przy eksploatacji trzpienia z odejmowalnymi częściami czołowymi należy bezwzględnie oznaczać określić miejsce oddzielania danej części rury (dla 8 lub 9), aby nie nastąpił obryw w miejscu nieprzewidzianym.

Do tego celu stosuje się induktor pierścieniowy 10 (fig. 5), który daje miejscowe rozgrzanie rury 7 lub głowicę rylcową 11 (fig. 6), która również zaznacza miejsce oderwania części dennej. Odejmowalną część czołową trzpienia wyjmuje się z rury przez wykonany otwór, a zasadniczą część trzpienia – za pomocą wyciągu trzpienia.

Uchwyt rury w procesie wyciągania odejmowalnej części czołowej i części zasadniczej trzpienia celowo wykonuje się za pomocą zacisków ciernych 12.

Przygotowane w opisany sposób końcowe odcinki rur, o grubości ścianek zmniejszonej według zadanych prawideł ulegają obliczonemu pogrubieniu w procesie redukcji i gotowa rura ma stałą grubość ściany na całej długości.

Zastrzeżenia patentowe

1. Trzpień ławy przepychowej do walcowania rur przeznaczonych do dalszej obróbki zmniejszającej ich średnicę za pomocą walcowania redukcyjnego z naciągami, bez trzpienia, znamieny tym, że część czołowa (2, 2^1) i końcowa (3) trzpienia są pogrubione.

2. Trzpień według zastrz. 1, znamieny tym, że zgrubienie części czołowej ma kształt cylindryczny, łączący się z podstawową częścią (1) trzpienia, przy czym długość odcinka łączącego jest co najmniej równa dwukrotnej odległości międzyklatkowej (L) walcarki redukującej, a długość odcinka cylindrycznego (3) jest nie mniejsza niż wielkość stosunku odległości międzyklatkowej (L) do współczynnika wyciągania (μ) obrabiarki redukującej, zaś zgrubienie części końcowej (3) trzpienia ma profil odwrotny do profilu jego części czołowej (2, 2^1).

3. Trzpień według zastrz. 1–2, znamieny tym, że część czołowa (2, 2^1) połączona jest rozłącznie z podstawową częścią (1) trzpienia.



