

Warszawa, 9 grudnia 1933 r.

B21b 21/00

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 18932.

Kl. 7 b, 3/30.

Pipe & Tube Bending Corporation of America
(Newark, New Jersey, Stany Zjednoczone Ameryki).

7b 23/08

**Sposób zmniejszania rozmiarów (przekroju) rur i prętów metalowych
oraz maszyna służąca do tego celu.**

Zgłoszono 17 czerwca 1929 r.

Udzielono 11 września 1933 r.

Pierwszeństwo: 9 kwietnia 1929 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu i maszyny do obróbki metali, a mianowicie zmniejszania powierzchni przekroju poprzecznego z jednoczesnym wydłużeniem, przyczem przedmiot wynalazku stanowią sposób i maszyna, zapomocą których można osiągnąć cel powyższy praktycznie i wydajnie, bez wytwarzania nadmiernych naprężeń w metalu.

Wynalazek służy zwłaszcza do zmniejszania przekroju rur, wobec czego opisany został poniżej w tem właśnie zastosowaniu. Wynalazek w zrealizowaniu poniższem może służyć do zmniejszania grubości ścianek rur wraz z nieznacznem zmniejszeniem

ich średnicy: do zmniejszania średnicy rur, bez zmniejszania lub z niewielkiem zmniejszeniem grubości ich ścianek, albo do jednoczesnego ściennienia ścianek i zmniejszenia średnicy rury w pożądanym stopniu. Inne zastosowania wynalazku nie wymagają oddzielnych wyjaśnień.

Istnieje wiele sposobów wyrobu rur o stosunkowo dużej średnicy lub stosunkowo grubych ściankach; sposoby te polegają na odpowiedniej obróbce metalu ogrzanego do wysokiej temperatury. Zapomocą tych sposobów można wyrabiać rury bez szwu z rozmaitych metali i stopów, lecz rury ze szwem podłużnym można wyrabiać, zapo-

mocą tychże sposobów jedynie tylko z pewnej ograniczonej ilości metali i stopów. Rury o ściśle wymiarach oraz rury cienkościennie otrzymuje się naogół zapomocą zmniejszenia wymiarów rur o większej średnicy lub o grubszych ściankach, do czego służą nieliczne sposoby używane dotychczas w przemyśle. Metody te, nie stosujące zazwyczaj przedwstępnego ogrzewania rur, są wadliwe z wielu względów, a między innymi z tego powodu, iż podczas zmniejszania wymiarów rur powstają tak znaczne i szkodliwe naprężenia w metalu, iż zapomocą jednej operacji można zmniejszyć wymiary rury w bardzo niewielkim tylko stopniu, przyczem trzeba stosować często pośrednie wyżarzanie rur. Urządzenia do wykonania sposobu tego są kosztowne, skomplikowane, mało wydajne i nawet przy największej staranności otrzymuje się rury mimośrodowe, z żeberkami podłużnymi, z rysami lub innymi niedokładnościami, co daje duży procent strat na odpadkach.

Próbowano już wielokrotnie usunąć te niedogodności, lecz jak się zdaje, nie znalaziono dotychczas sposobu lub urządzenia, zapomocą których możnaby zmniejszać wymiary rur lepiej aniżeli zapomocą wyciągania, stanowiącego obecnie jedyny sposób stosowany w przemyśle do zmniejszania średnicy lub grubości ścianek rur do ściśle określonych wymiarów.

Zapomocą sposobu i maszyny niniejszej można zmniejszać wymiary rur wykonanych z bardzo różnych metali i stopów, przyczem w razie potrzeby, znaczne nawet zmniejszenie tych wymiarów można osiągnąć w jednej tylko operacji, bez wytwarzania w metalu nadmiernych naprężeń lub jego kruszenia i bez niedogodności właściwych sposobom dotychczasowym. Należy przytem zaznaczyć, że metalurgiczne charakterystyki metali i stopów poddanych obróbce zapomocą sposobu i maszyny w myśl niniejszego wynalazku są lepsze od

właściwości metali obrabianych sposobami dotychczasowymi, przyczem osiąga się jeszcze inne korzyści nieznane obecnie.

Wynalazek opisany jest poniżej w zwięzłym z przykładem uwidocznionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok z góry maszyny w myśl wynalazku, fig. 2 — jej widok z boku, fig. 3 — widok z góry w skali większej prawego końca fig. 1, fig. 4 — pionowy przekrój poprzeczny wzdłuż linii 4 — 4 na fig. 3 i 6, fig. 5 — pionowy przekrój poprzeczny wzdłuż linii 5 — 5 na fig. 3 i 6, fig. 6 — przekrój poziomy wzdłuż linii 6 — 6 na fig. 4, 5 i 9, fig. 7 — widok z góry szczęk uchwytowych do posuwania rur, fig. 8 — przekrój wzdłuż linii 8 — 8 na fig. 7, fig. 9 — pionowy przekrój podłużny wzdłuż linii 9 — 9 na fig. 3, fig. 10 — widok z góry w skali większej lewego końca fig. 1, fig. 11 — widok z boku części uwidocznionych na fig. 10, fig. 12 — widok z boku od strony lewego końca fig. 10 i 11, fig. 13 — pionowy przekrój poprzeczny wzdłuż linii 13 — 13 na fig. 10 i 15, fig. 14 — pionowy przekrój poprzeczny wzdłuż linii 14 — 14 na fig. 10 i 15, fig. 15 — pionowy przekrój podłużny wzdłuż linii 15 — 15 na fig. 10 i 13 i fig. 16 — schemat uwidoczniający działanie niektórych części maszyny.

Maszyna niniejsza (fig. 1 i 2) wspiera się na belkach poziomych 20 spoczywających na podłożu lub na odpowiednim fundamencie. Prawy czyli przedni koniec maszyny, gdzie odbywa się zmniejszanie wymiarów rur, ma kształt łoża 21, przymocowanego końcem przednim do belek 20, a tylnym — do słupów 22 przymocowanych do tychże belek 20. Tylony czyli lewy koniec maszyny (fig. 1 i 2) tworzy rodzaj stołu 24, wspierającego się końcem przednim na łożu 21, a końcem tylnym — na nogach 25 i pochyłych ścięgach 26, umieszczonych na belkach 20.

Łoże 21 (fig. 4 i 5) posiada prowadnice 27 wycięte w kształt litery V, po których

może ślizgać się ruchem zwrotnym siodełko 28; prowadnice 27 można nastawiać za pomocą śrub 27a, które przyciska się je do żeber 29 także w kształcie litery V, wykonanych na siodełku 28.

Ruch zwrotny siodełka 28 skutecznia dowolny mechanizm, np. wał wykorbiony 31 osadzony w łożyskach 32, utworzonych po obu bokach łoża 21 (fig. 3 i 9) i wyposażony w czop korbowy 30. Wał ten otrzymuje ruch w sposób dowolny, np. zapomocą pędni pasowej, obracającej koło pasowe 34, zamocowane na wale napędowym 35, osadzonym w łożyskach 36. Na wale 35 zamocowane jest kółko zębate 37, współpracujące z kołem zębata 38, osadzonym luźnie na wale wykorbionym 31.

Koło zębate 38 można sprzęgać z wałem 31 sprzęgłem 45, uruchomianem drążkiem z przodu maszyny. Siodełko 28 połączone jest z wałem 31 zapomocą korbowodu 40 i czopa korbowego 41, zamocowanego w zwisających ramionach 42 siodełka (fig. 9).

Po obu stronach siodełka (fig. 6) utworzone są dwa wyłobienia; w jedno z nich wchodzi jeden koziółek łożyskowy 49, a w drugie dwa także koziółki 50, 51. W koziółkach tych jest osadzona obrotowo pewna ilość wahaczy 52, 53, 54, 55 rozmieszczonych jeden za drugim parami lub zespołami czyli w układzie bliźniaczym, przy czem pierwszą parę wahaczy 52, 53 nazywać będziemy nadal zespołem pierwszym, a drugą parę 54, 55 — zespołem drugim ze względu na kolejność ich działania na rurę.

Wahacze 52, 54 posiadają z jednej strony (lewe wahacze na fig. 4) szeroki wycinek zębaty 60, przymocowany do nich śrubami 61. Wycinki te współpracują z nastawialną zębnicą nieruchomą 62, osadzona przesuwalnie końcem tylnym w siodełku 28 i przymocowaną końcem przednim do słupka 63 nakrętkami nakręconymi na sworzeń 64 umocowany w owej zębatce.

Przeciwległe wahacze 53, 55 zaopatrzone są po tejże stronie w wykrój na nieruchomą zębatkę 62 oraz w łukowate wycinki zębate 65, przymocowane śrubami 66 i współpracujące z wycinkami zębatymi 60. Wycinki lewe wahaczy (fig. 4) są tak grube, iż współpracują jednocześnie z zębatką 62 i z cieńszymi wycinkami zębatymi prawych wahaczy (fig. 4).

Linja podziałkowa zębatki 62 znajduje się na osi podłużnej obrabianej rury lub pręta, nazwanych poniżej klockiem roboczym, a osie obrotu wahaczy poruszają się zwirotnie bez poślizgu pomiędzy wahaczami, czyli że wahacze toczą się możliwie dokładnie po rurze. Dzięki zaś umieszczeniu zębatki 62 pomiędzy wahaczami a wycinków zębatych bezpośrednio na wahaczach, cały zespół tych narządów jest mocny i sztywny oraz działa z najwyższą dokładnością i z minimalnymi naprężeniami.

Wahacze 53, 55 po jednej stronie siodełka można przysunąć do wahaczy przeciwległych zapomocą klinów 70, 71 oddziaływujących na koziółki łożyskowe 50, 51 wahaczy 53, 55; nastawianie skutecznia się nakrętkami na nagwintowanych sworznich 72 klinów do obrzeży 75, pokrywy 76 siodełka 28, przymocowanej śrubami 79 (fig. 3). Aby siodełko 28 mogło wytrzymywać naprężenia wytwarzane w niem wahaczami, można je wzmocnić poziomymi śrubami 77, przepuszczonymi przez pionowe uszy 78 po obu bokach siodełka.

Podczas zmniejszania wymiarów rury zapomocą maszyny niniejszej, wewnątrz rury spoczywa na zahartowanym trzonie 80 przechodzącym pomiędzy wszystkimi wahaczami i kończącym się w niewielkiej odległości za przednią krawędzią przedniej czyli drugiej pary wahaczy 54, 55. Koniec trzonu, który może być nieco cieńszy od jego części przedniej, wykonany z materiału pośledniejszego, np. metalu niehartowanego, dochodzi do tylnego końca maszyny, gdzie go przytrzymuje mechanizm urwi-

doczciony w lewym końcu fig. 1. Dla zapobieżenia wyboczeniu cieńszego tego końca 80, można go wsunąć do pochwy w postaci np. rury 81 dość szerokiej, aby mogła pomieścić trzon i otaczającą go rurę; rura ta przymocowana jest do stołu 24 klamrami 82.

Przy pracy na maszynie niniejszej trzon 80 powinien być dostosowany do okoliczności; skoro chodzi o zmniejszenie średnicy rury, to średnica trzonu powinna zmniejszać się stopniowo naprzeciw zespołu wahaczy. Do niewielkiego zmniejszania średnicy wystarcza jednostopniowe zmniejszenie średnicy trzonu dla jednego zespołu wahaczy. Skoro zaś chodzi o znaczniejsze zmniejszenie średnicy rury, to trzon powinien posiadać wielostopniowe zmniejszenie średnicy, przyczem na każdy stopień tego zwężenia przypada jeden zespół wahaczy. Skoro chodzi o zmniejszenie grubości tylko ścianek rury, wówczas trzon, jak to uwidoczniło na rysunku, posiada na całej swej długości roboczej zasadniczo jednakową średnicę lub też jest zlekka stożkowaty w celu ułatwienia ruchu rury po nim.

W tym samym celu można rurę przed wprowadzeniem jej do maszyny zanurzyć w smarze, składającym się np. z mialko sproszkowanego grafitu oraz płynu zapewniającego przyleganie tegoż do rury.

Maszyna niniejsza zaopatrzona jest w urządzenie do przesuwania rury naprzód, w odpowiedniej chwili i na odpowiednią długość pomiędzy wahaczami. W danym przypadku rura przesuwa się naprzód, gdy siodełko 28 znajduje się w pobliżu swego tylnego położenia krańcowego wskazanego na kilku figurach rysunku, przyczem wahacze poruszają się ku przodowi w celu przetłoczenia przyrostu długości rury ku przedniemu jej końcowi, poczem odchylają się w położenie początkowe zanim nastąpi ponowny posuw rury naprzód. Rowki kształtujące wahaczy są tak wykonane, iż

wszystkie one zwalniają rurę w pobliżu końca każdego skoku wahaczy, umożliwiając ruchy rury.

Ruchy mechanizmu podawczego są ściśle uzgodnione z ruchami wahaczy, przyczem mechanizm ten, dla uzyskania możliwie sztywnej konstrukcji oraz dla innych celów, jest umieszczony w pobliżu wahaczy. Mechanizm podawczy (fig. 3 i 6) porusza drążek 85, który przymocowany jest z pomocą np. wkręcenia w siodełko 28, aż do oparcia się szerszej jego części o występ 86 siodełka (fig. 6).

Drążek 85 posiada naśrubowany nań nastawialny kołnierz 87 ustalany nakrętką 88, oraz kołnierz oporowy 89, zamocowany na drążku w pewnej odległości od kołnierza 87. Oba te kołnierze obracają poziomo dźwignię podawczą 90 wokół nieruchomej osi, zaczepiając o rozwidlony koniec zewnętrzny tej dźwigni, obejmujący drążek 85.

Dźwignia 90 posiada pośrodku swej długości otwór, przez który przechodzi rura i trzon 80 (fig. 6 i 9). Dźwignia ta połączona jest obrotowo trzpieniami 91 z występami 92 i 93 pokrywy i skrzynki prowadniczej 94, przymocowanej do łoża 21 śrubami 95. Koniec dźwigni 90 (fig. 5 i 6) przeciwległy drążkowi 85, połączony jest obrotowo ogniwem 98 z dźwignią ksiukową 99, osadzoną obrotowo w pobliżu swego dolnego końca na czopie 101, przechodzącym przez rozstawione ucha 102 skrzynki zaciskowej 103, przesuwającej się w wyłobieniu podłużnym nieruchomej skrzynki prowadniczej 94 (fig. 9), której jeden bok posiada rozstawione ścianki pionowe 105, pomiędzy którymi waha się dźwignia ksiukowa 99 i części z nią połączone. Pokrywa 104 utrzymuje skrzynkę zaciskową 103 w skrzynce prowadniczej 94.

Na powierzchnię górną skrzynki 103 naciska płyta 110 (fig. 9) obciążona płaską sprężyną 111, której końce wspierają się na łbach śrub 112, przechodzących przez

za, duże nieco otwory w pokrywie; sprężynę tę można regulować nakrętką 113 na śrubie 114, wkręconej w pokrywę.

Koniec dolny dźwigni 99 tworzy zahartowany ksiuik 116, współpracujący ze wzniesioną częścią środkową jednej pary szczęk zaciskowych 117, 118, umieszczonych w skrzynce zaciskowej 103 i chwytających rurę. Szczęki te rozchylają sprężyny zwojowe 120, nałożone na słupki 121, umieszczone w przesłanających się wyłożeniach tych szczęk (fig. 7).

Działanie mechanizmu podawczego wyjaśnia najlepiej fig. 6, gdzie części mechanizmu znajdują się w położeniu odpowiadającym końcowi ruchu podawczego. Siodełko 28, zbliżając się do końca tylnego swego skoku, gdzie wahacze puszczają rurę, obraca za pośrednictwem drążka 85 dźwignię 90 w kierunku wskazówki zegara na jej nieruchomej osi środkowej, obracając również w tym kierunku dźwignię 99, która zaciśka wówczas za pośrednictwem ksiuika 116 szczęki 117, 118 (fig. 6). Pod wpływem dalszego ruchu dźwigni 90, trzpieniek 101 dźwigni 99 posuwa się naprzód, ponieważ dźwignia ta nie może obracać się dalej, a że trzpieniek ten umieszczony jest na skrzynce zaciskowej 103, więc skrzynka ta przesuwa się wraz ze szczękami naprzód, przesuując naprzód rurę, przyczem w razie użycia trzonu 80 nie bierze on udziału w ruchu.

Szczęki 117, 118 i skrzynka zaciskowa 103 powracają potem do położenia początkowego, w celu pochwycenia rury w nowym miejscu, pod wpływem zbliżania się siodełka 28 do przedniego końca skoku, lecz jeszcze przed tym powrotem szczęki powinny puścić rurę, co uskuteczniają sprężyny 120, które rozchylają szczęki z chwilą odsunięcia się kołnierza 87 od dźwigni 90, ponieważ ksiuik 116 dźwigni 99 jest mimośrodowy względem środka obrotu 101 tej dźwigni. Jeżeli jednak szczęki nie puszczają naprzód rury, to rozchylają się one z

chwilą, gdy kołnierz oporowy 89 uderzy o koniec dźwigni 90, obracając dźwignię 99 w kierunku przeciwnym wskazówce zegara, przyczem wskutek dalszego ruchu dźwigni 99 w tym kierunku, wchodzi ona w zetknięcie z czopkiem 122, wystającym ze skrzynki 103 w pobliżu środka obrotu 101 dźwigni 99, która wskutek tego przesuwa skrzynkę 103 oraz szczęki 117, 118 wraz z dźwignią 99 do lewego położenia krańcowego.

Z powyższego wynika, że mechanizm podawczy pozostaje zawsze w jednym miejscu maszyny i chwytając rurę w poszczególnych punktach jej długości, przesuwa ją skokami od końca do końca ku wahaczom, dzięki czemu unika się odpadków i przyspiesza działanie maszyny.

Obrabianą rurę wygładza się dla nadania jej ściśle cylindrycznego przekroju i łatwiejszego przesuwania jej po trzonie. Osiąga się to zapomocą obracania rury w taki sposób, aby wahacze oddziaływały na poszczególne części powierzchni obwodowej rury. Rura obraca się pod wpływem obrotu trzonu w końcu ruchu wahaczy ku przodowi, po puszczeniu przez nie rury, w którym to czasie szczęki podawcze puszczają również rurę. W danym zrealizowaniu maszyny rura nie jest posuwana naprzód w tym końcu ruchu wahaczy, które oddziałują podczas swego ruchu powrotnego zasadniczo na te same odcinki rury, jak i podczas ruchu naprzód, bez wyraźnego jednak zmniejszenia wymiarów rury podczas tego ruchu powrotnego.

Posuwanie i obracanie rury następuje więc naprzemiennie w obu końcach ruchów wahaczy, przyczem posuwanie następuje w tylnym końcu ruchu wahaczy, gdy już rozluźniły one rurę na trzonie, a obracanie rury następuje w przednim końcu ruchu wahaczy po zaciśnięciu rury na trzonie.

Mechanizm do obracania rury widoczniejszą fig. 1 i 2, oraz bardziej szczegółowo fig. 10—15. Drążek 85 utrzymuje ruch, jak

już wskazano bezpośrednio od siodełka 28, uruchamiającego mechanizm podawczy i służy również do poruszania mechanizmu obracającego rurę.

Drażek 85 (fig. 10) przechodzi przez kierownice 130 przymocowane do stołu 24 i posiada na końcu luźny kołnierz 131, nałożony na szyjkę 132 drażka. Kołnierz 131 normalnie przyciska do przedniego końca szyjki 132 sprężyna zwojowa 133, oparta końcem przeciwnym o podkładkę nakrętek 134.

Na drażku 85 w pewnej odległości ku przodowi od kołnierza 131, zamocowany jest kołnierz oporowy 135 zapomocą np. śrubki osadczej.

Kołnierze 131 i 135 poruszają rozwidłony koniec ramienia 138 zamocowanego na dolnym końcu pionowego wałka 139, osadzonego w łożysku, umieszczonym w ramie 140, przymocowanej do tylnego końca stołu 24 śrubami 141.

W końcu górnym wałka 139 umocowane jest ramie 143, sięgające okrągłym palcem 144 w wykrój 145 zębalki 146, w celu poziomego jej przesuwania.

Zębalka 146 (fig. 14 i 15) współdziała z kółkiem zębata 147 pośrodku długości pochwy 150, której koniec przedni znajduje się wewnątrz łożyska 151, umieszczonego w przedniej ścianie pionowej ramy 140, a koniec tylny — zamocowany jest w panewce zewnętrznej 152 zapomocą osadzenia lub spawania. Panewka ta spoczywa w odpowiednim łożysku 153, mieszczącym się w pionowej ścianie ramy 140.

W końcu przednim pochwy 150 wykonany jest szeroki wykrój 154 (fig. 13), a panewka 152 posiada cylindryczne gniazdko 155, w które wchodzi łapka 157, mogąca zaczepiać o nacięcia 158 utworzone na powierzchni obwodowej panewki 159, umieszczonej wewnątrz pochwy 150 i umocowanej na trzonie 80 klinem 160; trzon 80 może tworzyć jedną całość z tą panewką lub jest do niej tylko przymocowany. Po-

chwę 150 przytrzymuje wraz z panewką 152 i łapką 157 w odpowiednim położeniu płytka czołowa 161, przymocowana do ścianki tylnej ramy 140, a zębnice 146 przytrzymuje pokrywa 142, przymocowana śrubami.

Tylny koniec panewki 159 tworzy kołnierz 163, ułatwiający wyjmowanie i wkładanie tej panewki.

Koniec przedni pochwy 150 (fig. 15) posiada otwór cylindryczny 164, współśrodkowy z trzonem 80 i o takiej średnicy, aby można było przezeń przesuwac rurę po trzonie 80, po uprzednim wyjęciu panewki 159.

Trzon 80 nie może poruszać się podłużnie, a mechanizm podawczy posuwa rurę kolejnymi skokami po trzonie i wreszcie zsuwa ją z przedniego końca trzonu pod wpływem nacisku następnej rury, nałożonej na tylny koniec tego trzonu. Trzon 80 przytrzymuje normalnie zapadka 165 (fig. 12 i 15), posiadająca wykrój 166, obejmujący trzon w obrębie jego pierścieniowego rowka 167, znajdującego się w pobliżu tylnego końca tego trzonu; zapadka 165 osadzona jest obrotowo na ramie 140 zapomocą czopka 168 i posiada rączkę 169 do ręcznego jej obracania. Gdy zapadka przytrzymuje trzon 80, przedni koniec jej zaczepia o haczyk 171.

W pobliżu przedniego, otwartego końca rury kierowniczej 81 i w odległości od obrotowego mechanizmu maszyny, mieszczącej jeden lub więcej odcinków rury (fig. 3), znajduje się druga zapadka 172 osadzona obrotowo na czopku 173 i zaopatrzona w wykrój podobny do wykroju 166, który obejmuje trzon 80 w obrębie utworzonego na nim rowka. Zapadkę 172 można wsunąć w haczyk 175 zapomocą rączki 176. Zapadka 172 zapobiega ruchom podłużnym trzonu, gdy zapadka 165 jest podniesiona w celu nałożenia rury na koniec tylny trzonu.

Urządzenie powyższe umożliwia nakładanie rury na tylny koniec trzonu, pomimo

że podlega on działaniu obrotowego mechanizmu maszyny; nakładanie to można wykonać bardzo szybko, nie opóźniając działania maszyny.

Wahacze (fig. 16) puszczają rurę w końcu swego ruchu ku przodowi w celu jej obrócenia, jeżeli jednak wahacze nie puszczają całkowicie rury w chwili, gdy kołnierz 131 na końcu drążka 85 wchodzi w zetknięcie z końcem ramienia 138, w celu uruchomienia mechanizmu obracającego rurę, lub gdy szczytki 117, 118 nie puszczają rury, to sprężyna 133 pochłania ruch drążka 85 aż do chwili zwolnienia rury, która zostaje potem obrócona dzięki energii nagromadzonej w tej sprężynie. Ten obrót rury wprowadza części jej powierzchni obwodowej, które podczas skoku ku przodowi znajdowały się przy krawędziach rowków kształtujących wahaczy, w inne położenia względem środka obrotu tych rowków. W maszynie niniejszej, w której dwa wahacze stanowią zespół, obrót rury wynosi 90° .

Podczas ruchu wstecznego siodełka i drążka 85 kołnierz oporowy 135, znajdujący się w pobliżu końca drążka, zaczepia o przód ramienia 138 i obraca pochwę 150 wraz z jej panewką 159 i łapką 157 w kierunku przeciwnym wskazówce zegara, w celu przesunięcia tej łapki poza następne nacięcie 158 i przygotowania pochwy do następnego ruchu obrotowego.

W celu powiększenia szybkości maszyny oraz jej dokładności i ekonomiczności zastosowano w niej wahacze rozmieszczone jeden za drugim czyli w układzie bliźniaczym, co pozwala zapomocą jednej maszyny znacznie zmniejszyć rozmiary rury, nadać jej gładkość i ścisłe rozmiary. Lecz gdy wahacze rozmieszczone zespołami są jeden za drugim, to każdy następny zespół powinien otrzymywać od zespołu poprzedniego dłuższy odcinek rury bez jej wybożenia lub skręcenia, a w tym celu wahacze powinny stykać się tocznie z rurą w sposób dokładny w każdej chwili zmniejszania

jej rozmiarów. Fig. 16 przedstawia mechanizm, który osiąga cel powyższy zapomocą odpowiedniego ukształtowania i rozmieszczenia roboczych rowków wahaczy.

Każdy wahacz pierwszego zespołu 52, 53 (fig. 16) posiada rowek, biegnący od jednej krawędzi (przedniej) wahacza do punktu *a*; rowek ten może pomieścić rurę o średnicy początkowej, wsuwaną pomiędzy wahacze. Poczynając od punktu *a* do punktu *b*, znajdującego się w pobliżu środka długości łuku krawędziowego wahacza, rowek ten staje się mimośrodowy, czyli zwęża się celem zmniejszenia wymiarów rury. Od punktu *b* do punktu *c*, znajdującego się w pobliżu krawędzi tylnej wahacza rowek staje się współśrodkowy ze środkiem obrotu wahacza, w celu wygładzenia i nadania rurze ścisłego rozmiaru. Od punktu *c* do krawędzi tylnej wahacza rowek rozszerza się ponownie i zwalnia powierzchnię rury o wymiarach zmniejszonych poraz pierwszy. Ta rozszerzona część rowka nie jest jednak tak szeroka, aby rura mogła w nim chwiać się w znaczniejszym stopniu.

Każdy wahacz 54, 55 drugiego zespołu posiada rowek kształtujący, którego część współśrodkowa z wahaczem biegnie od krawędzi przedniej *d* tegoż do punktu *e*, znajdującego się w pobliżu środka łuku wahacza, przyczem punkt *e* wyprzedza punkt *b* pierwszego zespołu wahaczy podczas ich działania w tym stopniu, aby drugi zespół chwycił rurę przed samem puszczeniem jej przez zespół pierwszy. Od punktu *e* do punktu *f* rowek zwęża się mimośrodkowo w celu zmniejszenia rozmiarów rury, a od punktu *f* do *g* staje się ponownie współśrodkowym w celu wygładzenia rury; od punktu *g* do krawędzi tylnej wahacza rowek znowu się rozszerza w celu zwolnienia rury. Należy przytem zaznaczyć, że dwa zwrócone ku sobie rowki tego samego zespołu wahaczy tworzą okrągły kanał, któ-

rego średnica zmienia się w miarę obracania się wahaczy.

Podczas pracy maszyny rura przesuwana się po trzonie pomiędzy wahaczami, skoro znajdują się one w położeniu bliskim położenia uwidocznionego na fig. 16, gdyż wówczas umożliwiają to rozszerzone części rowków. Na fig. 16 posuw rury został właśnie ukończony i wahacze mają rozpocząć swój ruch roboczy w prawo.

Na początku ruchu naprzód mimośrodowej części $a - b$ rowka pierwszego zespołu wahaczy zmniejszają one wymiary rury, a współśrodkowe części $d - e$ drugiego zespołu umożliwiają wówczas swobodne posuwanie się rury naprzód, wywołane przez jej wydłużenie przez pierwszy zespół wahaczy. Przed samem ukończeniem zmniejszania rozmiaru rury przez części $a - b$ wahaczy, mimośrodowe części $e - f$ drugiego zespołu wahaczy zaczynają działać, wywołując zwięźanie rury przez ten drugi zespół wahaczy, gdy tymczasem części $b - c$ pierwszego zespołu wygładzają rurę.

Część $f - g$ drugiego zespołu i ostatni odcinek części $b - c$ pierwszego zespołu działają potem jednocześnie, wygładzając rurę. Za punktami c pierwszego i punktami g drugiego zespołu wahaczy puszczają one rurę, poczem zaczyna działać mechanizm obracający trzon w celu obrócenia rury siłą tarcia. Podczas ruchu powrotnego wahaczy powracają one do punktów (długości) rury, z którymi stykały się początkowo, zaokrąglając rurę i rozluźniając ją na trzonie, wskutek oddziaływania na poszczególne części powierzchni obwodowej rury, z którymi wahacze te nie stykały się podczas swego ruchu naprzód.

Piasty wahaczy i ich łożyska mogą być w razie życzenia chłodzone krążącym płynem w celu zapobieżenia rozszerzeniom tych części, które mogą wywołać niewielkie zmiany w rozmiarach otrzymywanych rur, przyczem rury powinny być podczas obróbki oblewane odpowiednią ilością płynu

chłodzącego. Maszyna niniejsza działa jednak w ten sposób, iż obrabiany materiał nie rozgrzewa się szkodliwie nawet wtedy, gdy nie jest chłodzony płynem, który może posiadać własności smarujące.

Maszyna niniejsza może posiadać rozmaite rozmiary i może służyć do zmniejszania rozmiarów rur rozmaitej wielkości oraz różnego rodzaju i z różnego metalu. Podaje się poniżej niektóre dane otrzymane podczas działania maszyn wykonanych w myśl wynalazku.

Siodełko maszyny posiadało skok 120 mm, a poruszający je zwrotnie wał wykorzystany, obracał się z szybkością 110 obrotów na minutę. Wyżarzane rury stalowe przesuwane były w stanie zimnym przez maszynę skokami długości 12 mm. Otrzymana wydłużona rura posiadała długość 45 mm przypadająca na każdy jej skok, czyli że wydłużenie wynosiło prawie jak 4 : 1. Rura początkowa posiadała średnicę zewnętrzną 18 mm, średnią grubość ścianki 1,6 mm i mimośrodowość około 0,12 mm, czyli że grubość ścianki z grubszej strony rury była o 0,12 mm większa od grubości ścianki po stronie cieńszej.

Pierwszy zespół wahaczy zmniejszał średnicę zewnętrzną rury z 18 mm na 15,24 mm, a grubość ścianki z 1,6 mm na 1,2 mm.

Rura wykończona przez drugi zespół wahaczy posiadała średnicę zewnętrzną 15 mm i średnią grubość ścianki 0,8 mm, a mimośrodowość została zmniejszona poniżej 0,012 mm. Gotowa rura wychodząca z maszyny nie była zbyt gorąca, aby jej nie można było dotknąć ręką.

Inna maszyna, posiadająca skok równy 240 mm i wał wykorbiony obracający się z szybkością 96 obrotów na minutę zmniejszała średnicę zewnętrzną rur mosiężnych lub miedzianych z 54 mm na 12 mm, a grubość ścianki z 5,28 mm na 2 mm, przyczem otrzymane rury były zupełnie proste, gładkie i jednakowego rozmiaru.

W opisie powyższym była mowa o ob-

róbce rur, lecz niektóre cechy wynalazku można zastosować względem materiału innego kształtu.

W zastrzeżeniach poniższych dla uogólnienia obrabiany pręt lub rurę nazywamy poprostu „klockiem”.

Pod wykończaniem rozumiemy wyokrąglenie klocka, wygładzanie go, ściąganie z trzonu oraz te dobroczynne skutki, jakie wywiera na metal obciskanie klocka bez przesuwania go, bez względu na to czy zachodzą one jednocześnie czy też oddzielnie.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób walcowania na zimno prętów lub rur o małej średnicy, znamienny tem, że klocek roboczy (pręt lub rura) obrabia się w stanie zimnym zapomocą znanych mechanizmów do walcowania stopniowego.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że zmniejszanie przekroju poprzecznego uskutecznia się w zabiegu roboczym w kolejnych punktach wzdłuż klocka, przyczem każde następujące stadium (e, f) zmniejszania przekroju poprzecznego rozpoczyna się w pobliżu miejsca zakończenia poprzedniego stadium zmniejszania (a, b).

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że klocek roboczy zmniejsza się w przekroju poprzecznym, obraca, wydłuża i popycha naprzód w stadium następne, przyczem obrót bez wypychania naprzód zachodzi po zabiegu zmniejszającym przekrój, a wypychanie naprzód bez obrotu odbywa się po wydłużeniu.

4. Sposób według zastrz. 2, znamienny tem, że umieszczone kolejno mechanizmy (52, 53, 54, 55) powodują zmniejszanie przekroju poprzecznego podczas ruchu w tym samym kierunku, przyczem mechanizmy walcujące działają kolejno w ten jednak sposób, iż na koniec części obrobionej

mechanizmem pierwszym (52, 53) poczynają już oddziaływać mechanizmy następny (54, 55).

5. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że rury rozwalcowywały się na stożkowym trzonie (80), przyczem szczęki walcujące przepychają materiał ku dołowi wzdłuż stożka, podczas ruchu zmniejszającego przekrój poprzeczny.

6. Maszyna do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamienna tem, że szczęki zaciskowe (117, 118), przepychające naprzód klocek roboczy, chwytają go z zewnątrz, przez co odcinki klocka, wprowadzone od tyłu maszyny, można przesuwać pod wahliwe wałki w sposób ciągły jeden za drugim.

7. Maszyna według zastrz. 6, z trzonem do klocków rurowatych, znamienna tem, że trzon (80), osadzony obrotowo jest zabezpieczony od ruchu podłużnego zapomocą zapadki (165) lub (172), przyczem koniec tylny trzona może być zwalniany, celem posuwania rur stopniowo od końca tylnego maszyny.

8. Maszyna według zastrz. 6, w której zmniejszanie przekroju poprzecznego uskuteczniają wahacze, znamienna tem, że osadzone przegubowo wahacze (52, 53, 54, 55) zostają uruchomiane przez uskuteczniające ruchy zwrotne siodełko (28), zaopatrzone w połączone ze sobą wycinki zębate (60, 65), z których jeden (60) zazębia się z zębnicą (62), przymocowaną do ramy maszyny.

9. Maszyna według zastrz. 8, znamienna tem, że szczęki (117, 118) otrzymują ruch naprzód, a klocek zostaje uruchomiony od pędni siodełka (28), zapomocą drążka (85) oraz mechanizmu przegubowego (90, 98, 99).

10. Maszyna według zastrz. 8, znamienna tem, że obrót klocka uskutecznia się przez zębatkę (146) z kołem zębatym (147), napędzanych zapomocą mechanizmów (157, 158, 85, 138, 143).

11. Maszyna według zastrz. 8, w której zmniejszanie przekroju poprzecznego skutecznia zespół osadzonych kolejno parzystych wahaczy, znamienna tem, że wahacze (53, 54, 55), skuteczniające nie tylko zmniejszanie przekroju poprzecznego, lecz również wyciąganie lub stłaczanie, są zaopatrzone w tym celu na obu końcach, ukształtowanych jako wycinki kalibrów, w części nieobejmujące klocka w celu umożliwienia popychania go naprzód lub obracania, przyczem między dwiema końcowymi częściami znajduje się część ($a-b$, e , f) zmniejszająca rozmiar klocka oraz część ($b-c-f-g$) stłaczająca go, umieszczone tak, iż zmniejszanie przekroju poprzecznego skutecznia ruch wahadłowy wahaczy w jednym kierunku, a stłaczanie lub wyciąganie — także ruch w kierunku przeciwnym.

12. Maszyna według zastrz. 11, zna-

mienna tem, że część (e , f), zmniejszająca przekrój poprzeczny następnej pary wahaczy, rozpoczyna się w punkcie (e) kalibru, umieszczonym nieco przed punktem (b), w którym kończy się część zmniejszająca ($a-b$) wahaczy pary poprzedniej, wskutek czego zmniejszanie przekroju poprzecznego zapomocą następnej pary wahaczy (54, 55) rozpoczyna się nieco przed zakończeniem zmniejszania przekroju poprzecznego przez poprzedzającą parę wahaczy (52, 53) w tym celu, aby klocek nie został zwolniony pomiędzy dwoma zmniejszeniami przez kolejne mechanizmy.

Pipe & Tube Bending
Corporation of America.
Zastępca: M. Skrzyplikowski,
rzecznik patentowy.





