

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

65111

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 02.XII.1969 (P 137 268)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.VI.1972

Kl. 67 a, 31/30

MKP B 24 b, 33/00

CZYTELNICIA

Urzędu Patentowego
Krajowy Rejestr Urzędowy

Współtwórcy wynalazku: Lucjan Sosnowski, Czesław Górbiel

Właściciel patentu: Instytut Obróbki Skrawaniem, Kraków (Polska)

Urządzenie do zautomatyzowanego wygładzania walcowej powierzchni zbiorników, zwłaszcza zbiorników metalowych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do zautomatyzowanego wygładzania walcowej powierzchni zbiorników, zwłaszcza zbiorników metalowych stosowanych w przemyśle chemicznym, farmaceutycznym i spożywczym, umożliwiające uzyskanie wysokiej klasy chropowatości tej powierzchni. Urządzenie to umożliwia wygładzanie powierzchni walcowej płaszcza zbiorników od strony wewnętrznej lub zewnętrznej zbiornika, zależnie od potrzeby.

Dotychczas wygładzanie zbiorników, od których wymagana była co najmniej ósma klasa chropowatości, przeprowadzane było ręcznie przy użyciu szlifierek elektrycznych lub pneumatycznych.

Ten sposób obróbki wykazywał szereg wad, z których największymi była: niejednorodna gładkość powierzchni, znaczny wysiłek fizyczny pracowników, mała wydajność wygładzania i ciężkie warunki pracy ze względu na znaczne ilości pyłu powstającego przy szlifowaniu. Największa zawartość pyłu w powietrzu występowała w tym miejscu, w którym znajdował się pracownik.

Urządzenia do mechanicznego wygładzania powierzchni walcowych zbiorników nie są znane. Znane są natomiast urządzenia do gładkościowej obróbki powierzchni pierścieni lub obręczy lub też do obróbki zewnętrznej powierzchni rur. Urządzenia te posiadają w niektórych rozwiązaniach mechanizmy oscylacyjne i dociskowe tarczy ściernej lecz mechanizmy te odbiegają pod względem konstrukcyjnym w sposób istotny od mechanizmów według niniejszego wynalazku.

Na przykład mechanizm dociskowy według wynalazku

2

w odróżnieniu od znanych rozwiązań nie zawiera elementu sprężystego odpychającego tarczę polerską od powierzchni wygładzanej, dzięki czemu bezpośrednią miarą siły docisku tarczy jest nastawione ciśnienie. Mechanizm oscylacyjny w odróżnieniu od znanego mechanizmu oscylacyjnego posiada: niezależność skoku częstotliwości oscylacji od prędkości obrotowej oraz tarczy oraz możliwość nastawiania wielkości skoku oscylacji.

Celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji urządzenia umożliwiającego otrzymywanie jednolitej gładkości i wysokiej klasy chropowatości obrabianych powierzchni walcowych zbiorników, z wyeliminowaniem uciążliwych i szkodliwych warunków pracy, z równoczesnym znacznym podniesieniem jednolitości gładkości obrabianej powierzchni.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie urządzenia według wynalazku, którego istotę stanowi to, że szlifierka zaopatrzona w elastyczną tarczę ścierną, na przykład płatkową tarczę polerską, jest zamocowana przegubowo na głowicy wykonującej oprócz ruchu głównego wzdłuż osi zbiornika również ruch oscylacyjny przez zastosowanie w łańcuchu kinematycznym napędu posuwowego szlifierek na przykład urządzenia krzywkowego, oraz że głowica jest prowadzona po wysięgniku wzdłuż osi zbiornika na łożyskach tocznych w sposób eliminujący luz, dzięki zastosowaniu sprężystego docisku łożysk do wysięgnika, przy czym w położeniach skrajnych na początku i na końcu obrabianej powierzchni, następuje samoczynna zmiana kąta nachylenia osi szlifierek do osi obrabianego zbiornika poprzez wyłąc-

niki krańcowe. Niezależnie od tego, w urządzeniu zastosowano samoczynną stabilizację siły docisku tarczy ścierniej do wyglądanej powierzchni.

W urządzeniu według wynalazku zastosowano dużą ilość zespołów typowych łatwych do otrzymania, co pozwala na zmniejszenie czasu i kosztów budowy urządzenia oraz ułatwia jego wykonanie. Zastosowano również szereg elementów zabezpieczających lub zwiększających jego żywotność.

Urządzenie według wynalazku przedstawione jest na załączonym rysunku na przykładzie wyglądania wewnętrznej powierzchni zbiornika, na którym fig. 1 przedstawia schemat urządzenia, fig. 2 — głowicę urządzenia w przekroju poprzecznym do osi zbiornika, z uwidocznionym przegubem szlifierki, fig. 3 — mechanizm docisku tarczy ścierniej w widoku z góry, a fig. 4 mechanizm przechyłu szlifierki w widoku z boku.

Wyglądany zbiornik 17 spoczywa na rolkach 15 obrotownika 1 i przystawki 2. Przed ewentualnym osiowym przesuwaniem się zbiornika 17, w czasie wyglądania, zbiornik jest zabezpieczony poprzez kołnier 16 prowadzony w rolce 18 przewodnika 6. W przypadku zbiorników bez kołnierzy stosuje się prowadnik innego rodzaju. Na zafundamentowanej kolumnie 3 jest zamocowany przesuwany w pionie wysięgnik 4, zabezpieczony na wysokości dostosowanej do średnicy zbiornika 17 śrubami zaciskowymi. Na wysięgniku 4 jest zamocowana przesuwnie głowica 5 napędzana za pomocą śruby pociągowej 8 i dzielonej nakrętki 20 przez silnik elektryczny 10 z przekładnią pasową 11 i przekładnią ślimakową 9. Do korpusu 25 głowicy 5 jest przymocowana za pomocą przegubu 12 o dwóch stopniach swobody szlifierka 13 z elastyczną tarczą ścierną 14. W przypadku stosowania bardzo długiego wysięgnika 4 koniec wysięgnika jest zabezpieczony przed drganiem poprzez nastawne wsporniki 19.

W pobliżu urządzenia jest ustawiona sterownicza szafa 7 wyposażona w elementy obsługi, sterowania i kontroli. Na przedniej i tylnej ścianie głowicy 5 są zamocowane u góry po dwie promieniowe stałe rolki 21 i po dwie promieniowe wahliwe rolki 22. Każda z wahliwych rolek 22 jest osadzona obrotowo na dźwigni 26 i dociskana do wysięgnika 4 za pomocą sprężyny 27.

W celu zabezpieczenia głowicy 5 przed obrotem wokół wysięgnika 4, do górnej ścianki głowicy 5 są przymocowane dwie rolki styczne 28 w pobliżu ścianki przedniej i dwie rolki styczne 28 w pobliżu ścianki tylnej. Pomiędzy rolkami 28 znajduje się listwa prowadząca 29 przytwierdzona do wysięgnika 4. Rolki 21, 22 i 28 składają się z obudowy i umieszczonego w niej łożyska tocznego 23, uszczelnionego przed dostępem ścierniwa i pyłu za pomocą uszczelnień wbudowanych w oprawę 24. Rolki 28 są zamocowane w sposób umożliwiający regulację luzu pomiędzy łożyskami 23, a listwą prowadzącą 29.

Przegub 12 szlifierki 13 ma dwa stopnie swobody to jest obrót wokół osi pionowej z—z i wokół osi poziomej y—y. Łożyskowanie osi pionowej i poziomej jest uzyskane przez zastosowanie łożysk 30, na przykład tocznych, zabezpieczonych przed dostępem ścierniwa i pyłu za pomocą metalowo-gumowych pierścieni uszczelniających 31. Przegub 12 jest zamocowany do korpusu 25 głowicy 5 za pomocą wspornika 32. Do przegubu 12 i do korpusu 25 głowicy 5 jest przytwierdzony kulowymi przegubami 37a i 37b pneumatyczny cylinder 36 mecha-

nizmu docisku. Kąt obrotu szlifierki 13 wokół osi pionowej z—z przegubu 12 jest ograniczony nastawnymi śrubami zderzakowymi 33. Cylinder 36 związany jest poprzez przegub 12 ze szlifierką 13. Do korpusu 25 głowicy 5 i do przegubu 12 jest ponadto przytwierdzony przegubami 35a i 35b pneumatyczny cylinder 34 mechanizmu przechyłu. Obydwa pneumatyczne cylindry 34 i 36 są cylindrami dwustronnego działania.

Urządzenie umożliwia wyglądanie powierzchni walcowych zbiorników od strony wewnętrznej lub zewnętrznej, zależnie od tego czy wysięgnik z głowicą wyposażoną w tarczę ścierną stykającą się z płaszczem zbiornika walcowego umieszczony jest wewnątrz zbiornika czy też z zewnątrz.

Działanie urządzenia według wynalazku do zautomatyzowanego wyglądania jest opisane poniżej. Przed rozpoczęciem procesu wyglądania nastawia się w mechanizmie oscylacyjnym (nie uwidocznionym na rys.) żądany skok oscylacji głowicy oraz siłę docisku tarczy ścierniej do zbiornika 17 przez odpowiednie wyregulowanie ciśnienia w reduktorze ciśnienia. Siłę docisku tarczy 14 dobiera się w zależności od jej szerokości, ziarnistości i prędkości obrotowej. Siłę docisku można regulować w zakresie od 0 do 20 kG, a skok oscylacji w granicach od 0 do 20 mm. Po rozłączeniu dźwigni nakrętki dzielonej 20 przesuwają się głowicę 5 ręcznie aż do kolumny 3, po czym zaciskają się z powrotem nakrętkę 20 na śrubie pociągowej 8.

Zbiornik 17 przeznaczony do wyglądania ustawia się na rolkach 15 obrotownika 1 i przystawki 2 w ten sposób, aby kołnier 16 wszedł w rowek rolki 18 przewodnika 6. Następnie do końca wysięgnika 4 przytwierdza się śrubami dwa wsporniki 19. Zależnie od długości zbiornika 17 ustawia się odpowiednio nastawne przełączniki krańcowe (nie uwidocznione na rysunkach), po czym przekłada się pasek przekładni pasowej 11 na odpowiednią parę kół pasowych i nastawia się stosowaną prędkość obrotową zbiornika. Dobór przełożenia przekładni pasowej i prędkości obrotownika 1 odbywa się na podstawie tabeli lub monogramu w ten sposób, aby przy danej szerokości tarczy ścierniej 14 uzyskać po jednym przejściu głowicy 5 wzdłuż zbiornika dwukrotne wyglądanie każdego wycinka powierzchni obrabianej. Następnie włącza się kolejno dopływ sprężonego powietrza do przewodnika 6, do szlifierki pneumatycznej 13, do cylindra pneumatycznego 34 mechanizmu przechyłu szlifierki, a na końcu do cylindra 36 mechanizmu docisku szlifierki. Po włączeniu sprężonego powietrza tłok cylindra pneumatycznego przewodnika 6 wraz z zamocowaną na tłoczysku rolką 18 przesuwa się w górę, dociskając rolkę 18 do kołnierza 16 zbiornika 17.

Powietrze doprowadzone do cylindra 34 mechanizmu przechyłu (fig. 4) przesuwa tłok ku górze, tłoczysko poprzez przegub 35b przechyła szlifierkę 13 wokół osi y—y tarczą 14 ku dołowi o kąt na przykład +15°. Ograniczenie kąta przechyłu jest warunkowane odpowiednim doбором skoku tłoka czyli długością cylindra 34.

Dopływ powietrza do cylindra przewodnika 6 i cylindra 34 mechanizmu przechyłu szlifierki odbywa się za pomocą dwóch odrębnych rozdzielaczy pneumatycznych, sterowanych ręcznie lub zdalnie przy użyciu elektromagnesów przymocowanych do rozdzielaczy. W tym przypadku elektromagnes rozdzielacza przewodnika 6 włącza się ręcznym wyłącznikiem elektrycznym, a elektromagnes cylindra 34 włączany jest i wyłączany samoczynnie za

5 pomocą przełączników krańcowych po dojściu głowicy 5 do każdego z położenia krańcowych. Ciśnienie sprężonego powietrza doprowadzanego do cylindra prowadnika 6 i cylindra 34 mechanizmu przechyłu szlifierki ma wartość stałą dzięki zastosowaniu w tych obwodach nastawnych reduktorów ciśnienia.

Powietrze doprowadzone przez rozdzielacz pneumatyczny do cylindra 36 mechanizmu docisku szlifierki wywołuje przesuwanie się tłoczyska i obrót szlifierki 13 wraz z przegubem 12 wokół osi $z-z$ (fig. 3) do chwili, aż reakcja oddziaływania wygładzanej powierzchni zbiornika 17 na wirującą tarczę ścierną 14 osiągnie wartość równą iloczynowi czynnej powierzchni tłoka przez ciśnienie panujące wewnątrz cylindra 36. W tym stanie śruba zderzakowa 33 (fig. 3) nie może jeszcze stykać się z korpusem 25 głowicy 5. Następnie włącza się napęd obrotnika (wskutek czego wygładzany zbiornik 17 zaczyna się powoli obracać) i napęd śruby pociągowej 8 wskutek czego głowica wraz z wirującą tarczą ścierną 14 zaczyna się przesuwać w prawo (fig. 1) i rozpoczyna się proces obróbki ściernej wzdłuż linii śrubowej walcowanej powierzchni wewnętrznej lub zewnętrznej zbiornika 17.

Jeżeli wskutek, na przykład nieco owalnego kształtu zbiornika 17 wygładzana powierzchnia oddali się trochę od wysięgnika 4, to wskutek zwiększenia się odległości tej powierzchni od tarczy ściernej 14 zmniejszy się chwilowo reakcja oddziaływania powierzchni 17 na tarczę ścierną 14.

Ponieważ w obwodzie pneumatycznym mechanizmu docisku szlifierki 13 zainstalowany jest przed cylindrem 36 precyzyjny reduktor ciśnienia (nie uwidoczniiony na rysunku), to ciśnienie wewnątrz cylindra 36 pozostanie praktycznie nadal stałe. Do cylindra dopłynie jednak odpowiednia objętość powietrza z atmosfery i wywoła dalsze przesunięcie tłoka w cylindrze 36 i szlifierki 13 w kierunku zbiornika 17, aż do ponownego uzyskania poprzedniej siły docisku i równowagi sił.

W ten sposób siła docisku tarczy ściernej 14 uzyskuje w krótkim czasie poprzednią stałą wartość. Odwrotnie, w przypadku zbliżenia wygładzanej powierzchni zbiornika 17 na tarczę 14 wskutek czego tarcza 14 przesuwa się z powrotem w kierunku od zbiornika 17 do wysięgnika 4 do chwili, aż siła docisku tarczy ulegnie zmniejszeniu do poprzedniej wartości.

W tym samym czasie ciśnienie wewnątrz cylindra 36 praktycznie nie ulegnie zmianie, gdyż wskutek cofania się tłoka zbędny nadmiar powietrza ujdzie do atmosfery dzięki działaniu oddzielnego zaworu wyrównawczego znajdującego się w reduktorze ciśnienia. Siła docisku tarczy ściernej 14 do zbiornika 17 nie zmienia się również mimo zmian ciśnienia powietrza zasilającego w granicach 3—10 kG/cm².

Jeżeli w obrabianym zbiorniku 17 znajduje się większy otwór (właz) to z chwilą wejścia tarczy ściernej 14 w otwór reakcja oddziaływania obrabianej powierzchni zbiornika 17 na wirującą tarczę ścierną 14 spada stopniowo do zera, a dalszemu przesunięciu tarczy zapobiega odpowiednio ustawiona śruba zderzakowa 33 (fig. 3), która wówczas oprze się o korpus głowicy 5. W chwili osiągnięcia przez tarczę ścierną 14 przeciwległej krawędzi otworu, następuje stopniowy wzrost reakcji oddziaływania powierzchni obrabianej zbiornika 17 na tarczę ścierną 14. W końcowej fazie tarcza 14 przy współdziałaniu reduktora ciśnienia wycofuje się z otworu i po cał-

kowitym wejściu na wygładzaną powierzchnię siła docisku tarczy 14 osiąga pierwotną wartość.

Z chwilą przesunięcia się głowicy 5 do skrajnego prawego położenia (fig. 1) następuje zadziałanie krańcowego przełącznika zderzakowego, który włącza prąd do stycznika zmieniającego kierunek obrotów silnika 10 napędzającego głowicę 5 oraz do elektromagnesu, który przesuwa suwak rozdzielacza pneumatycznego cylindra 34 w przeciwległe położenie, dzięki czemu powietrze zostaje skierowane do przeciwległej strony cylindra 34 mechanizmu przechyłu i następuje samoczynny przechył szlifierki 13 w stronę przeciwną, to jest tarczą ku górze. W ten sposób kąt nachylenia osi szlifierki 13 do osi wysięgnika 4 zmieni się z $+15^\circ$ na -15° .

Jednocześnie wskutek zmiany kierunku obrotów silnika 10 rozpoczyna się przesuw głowicy 5 w kierunku przeciwnym to jest w lewo (fig. 1) i drugi cykl wygładzania zbiornika. Po dojściu głowicy 5 do lewego położenia skrajnego cały wygładzany zbiornik 17 uzyskuje już tak zwany szlif krzyżowy (ślady obróbki skrzyżowane pod kątem na przykład 30°). Po tym następuje znów zmiana w kierunku przesuwu głowicy oraz kąta nachylenia osi szlifierki i cykl wygładzania powtarza się od nowa. W każdym położeniu krańcowym głowicy 5 zostaje samoczynnie włączony sygnał akustyczny lub świetlny, aby obsługujący urządzenie sprawdził czy po danym cyklu wygładzania gładkość zbiornika 17 jest już wystarczająca.

Po uzyskaniu żądanej gładkości należy wyłączyć silnik 10 i napęd obrotnika 1 oraz dopływ sprężonego powietrza, połuźnić i odchylić wsporniki 19, a następnie zdjąć gotowy zbiornik. Do określenia stanu pracy urządzenia służą lampki kontrolne włączenia silnika 10, przesuwu w prawo i w lewo głowicy 5, docisku tarczy ściernej 14 i prowadnika 6, oraz sygnał akustyczny lub świetlny zakończenia jednego cyklu wygładzania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do automatycznego wygładzania walcowej powierzchni zbiorników, zwłaszcza zbiorników metalowych, umożliwiające uzyskanie wysokiej i jednolitej gładkości, składające się z wysięgnika zamocowanego do przesuwu na pionowej kolumnie, wyposażonego w przesuwającą wzdłuż wysięgnika głowicę z zamocowaną na niej szlifierką, oraz z obrotnika z przystawką służącego do nadawania ruchu obrotowego spoczywającego na nim wygładzanemu zbiornikowi, **znamiennie tym**, że pomiędzy przekładnią ślimakową (9) a pociągową śrubą (8) wbudowany jest krzywkowy mechanizm oscylacyjny o nastawnym skoku, a pomiędzy szlifierką (13) i korpusem (25) głowicy (5) za pomocą przegubów (35a) i (35b) zamocowany jest pneumatyczny cylinder (34) mechanizmu przechyłu, a za pomocą przegubów (37c) i (37b) zamocowany jest pneumatyczny cylinder (36) mechanizmu docisku, przy czym na każdym z końców wysięgnika (4) jest zamocowany przełącznik krańcowy, oraz że przed pneumatycznym cylindrem (34) wbudowany jest pneumatyczny rozdzielacz sterowany elektromagnetycznie przełącznikami krańcowymi, a przed pneumatycznym cylindrem (36) wbudowany jest nastawny regulator ciśnienia.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że szlifierka (13) zamocowana jest do korpusu (25) głowicy

(5) za pomocą przegubu (12), przy czym przegub (12) ma dwa stopnie swobody, to jest obrót wokół osi pionowej (z—z) oraz wokół osi poziomej (y—y).

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że na każdej czołowej ścianie głowicy (5) są zamocowane co najmniej po dwie promieniowe stałe rolki (21) i co naj-

mniej jedna wahliwa rolka (22), przy czym rolki (22) są umieszczone obrotowo na dźwigniach (26) i są dociskane do wysięgnika (4) za pomocą sprężyn (27), zaś do górnej ścianki korpusu (25) głowicy (5) są przymocowane nastawne rolki (28) styczne do listwy prowadzącej (29) do wysięgnika (4).

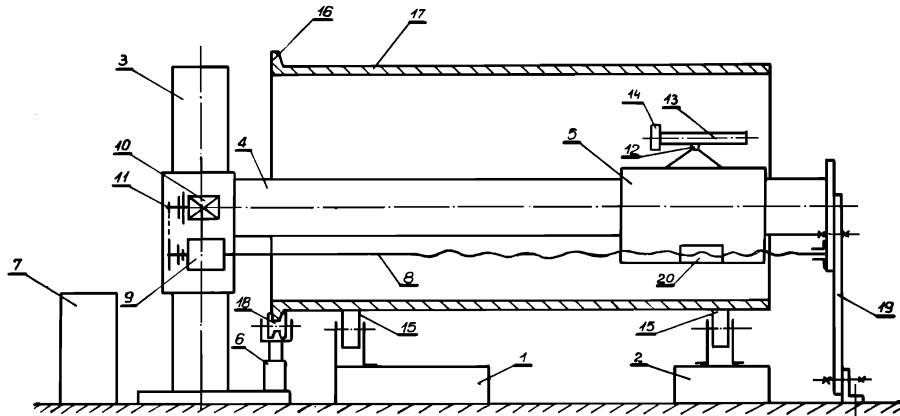


Fig. 1.

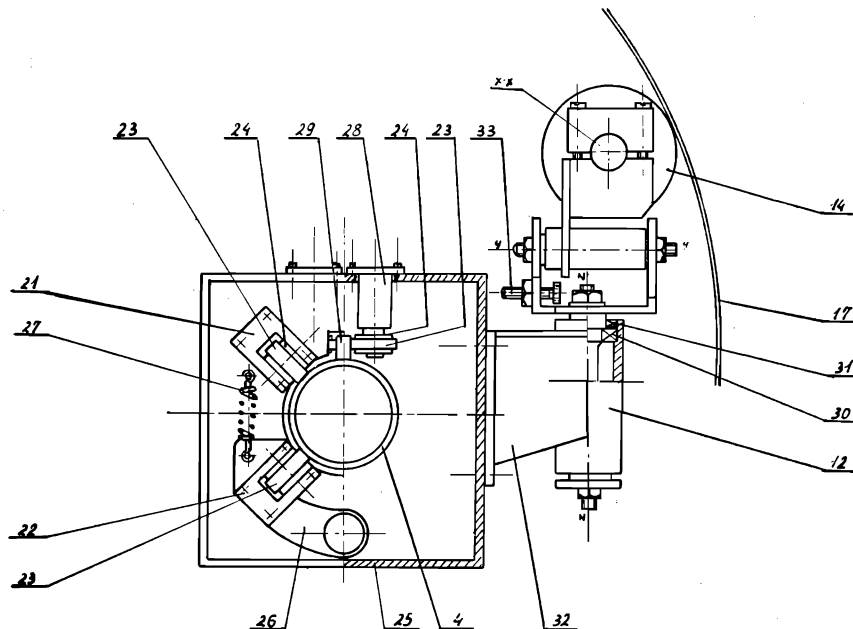


Fig. 2.

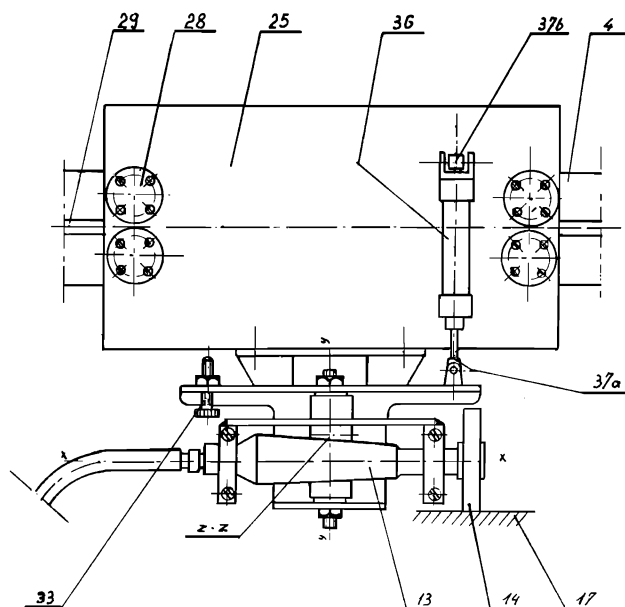


Fig. 3

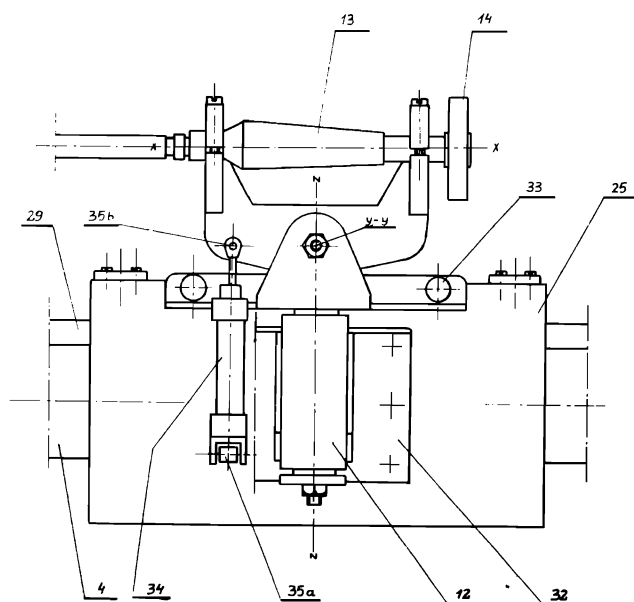


Fig. 4.