

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 17.VIII.1967 (P 122 227)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 21.XII.1970

Kl. 7 c, 26/06

MKP B 21 d, 26/06

UKD

Twórca wynalazku: Ryszard Cedrowski

Właściciel patentu: Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa (Polska)

Sposób tłoczenia wybuchowego z regulowanym rozkładem impulsu
ciśnienia fali uderzeniowej

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób tłoczenia wybuchowego z regulowanym rozkładem impulsu ciśnienia fali uderzeniowej.

W obecnie stosowanych procesach tłoczenia wybuchowego słup wody nad ładunkiem wybuchowym ma z jednej strony za zadanie utrzymywanie przez pewien czas odpowiedniego ciśnienia fali uderzeniowej na półfabrykat, a z drugiej przez dobranie odpowiedniej wysokości nad ładunkiem oddziaływanie na rozkład impulsu ciśnienia na półfabrykacie. Praktyka wykazuje, że chociaż za pomocą zmiany wysokości słupa wody można w ograniczonej mierze sterować przebiegiem procesu, nie udaje się jednak tak rozłożyć impulsu ciśnienia na półfabrykacie, aby jego obciążenie było równomierne, co prowadzi bardzo często do pęknięcia wytłoczki w samym środku lub do pofałdowania jej obrzeża.

Nie spełniają również zadania inne metody, jak np. podział ładunku, czy stosowanie ładunku pierścieniowego, gdyż mają one na celu głównie zabezpieczenie otrzymanego właściwego kształtu wytłoczki i nie pozwalają na regulowanie czasu działania fali uderzeniowej.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego sposobu regulacji rozkładu ciśnienia, który pozwoli na sterowanie czasem działania fali uderzeniowej co daje wyrównanie rozkładu impulsu ciśnienia na całej powierzchni półfabrykatu.

Przeprowadzone badania wykazały, że cel ten może być osiągnięty przez odpowiednie ukształtowanie

2

lustra wody nad ładunkiem wybuchowym i półfabrykatem, najkorzystniej jako paraboloidy. Takie ukształtowanie lustra wody uzyskuje się za pomocą wirującego zbiornika, w którym wirująca ciecz pod wpływem siły odśrodkowej tworzy lustro w kształcie paraboloidy obrotowej.

Okazało się mianowicie, że przeprowadzając proces tłoczenia wybuchowego z wirującym zbiornikiem przy lustrze wody w postaci paraboloidy, otrzymuje się obniżenie impulsu ciśnienia fali uderzeniowej w centralnym obszarze wytłoczki rzędu 10—20% oraz wyrównanie rozkładu impulsu na całej powierzchni półfabrykatu, a przez to zwiększenie nacisku na obrzeże co w niektórych przypadkach pozwala na rezygnację z pierścienia mocującego obrzeże półfabrykatu do matrycy.

Sposób tłoczenia wybuchowego z rozkładem impulsu ciśnienia fali uderzeniowej wyjaśnia dodatkowo rysunek, na którym fig. 1 przedstawia stosowany obecnie układ tłoczenia wybuchowego, fig. 2 — układ do realizacji sposobu według wynalazku, fig. 3 — rozkład impulsu ciśnienia fali uderzeniowej podczas tłoczenia wybuchowego w układzie, jak na fig. 1, a fig. 4 — rozkład impulsu ciśnienia fali uderzeniowej podczas tłoczenia wybuchowego w układzie jak na fig. 2.

Sposób konwencjonalnego tłoczenia (fig. 1) realizuje się następująco. Na wyżłobienie matrycy 1 nakłada się półfabrykat 2 i przymocowuje do matrycy nie pokazanym na rysunku pierścieniem mocującym.

Następnie nakłada się zbiornik 3, zalewa wodą do wysokości $H_1 + H_2$ i zawiesza ładunek 5 na wysokości H_2 od lustra wody. Po zdetonowaniu ładunku otrzymuje się falę uderzeniową wytwarzającą ciśnienie na półfabrykacie dające impuls o rozkładzie pokazanym na fig. 3, przy czym pod samym ładunkiem występuje maksymalny impuls $I_{\max}$, a na krawędzi półfabrykatu impuls ciśnienia rzędu $I_{\min}$, przy czym spadek impulsu ciśnienia $I_{\max}$ do $I_{\min}$ następuje według krzywej zbliżonej do krzywej wykładniczej.

W układzie omawianym (fig. 1) poza parametrami wynikającymi z kształtu ładunku i jego wielkości decydujący wpływ na rozkład impulsu ciśnienia ma wysokość słupa wody H_2 , to znaczy wysokość słupa wody między ładunkiem a lustrem wody, gdyż wysokość słupa wody H_1 między ładunkiem a półfabrykatem musi być ustalona w miarę ściśle i jest stała w zależności od wielkości ładunku i wielkości oraz wytrzymałości półfabrykatu. Wysokością H_2 tylko w niewielkim stopniu można przeprowadzić regulację impulsu ciśnienia (fig. 3) $I_{\max}$, wskutek czego na krawędzi półfabrykatu otrzymuje się stosunkowo niski impuls ciśnienia $I_{\min}$, nie wystarczający do przytrzymywania półfabrykatu i zawsze trzeba stosować pierścień mocujący, chociaż i przy tego rodzaju zabezpieczeniu bardzo często otrzymuje się fałdy przechodzące w głąb półfabrykatu.

Sposób według wynalazku, pokazany na fig. 2 jest realizowany w obrotowym zbiorniku 3 osadzonym na kulach 7 toczących się na bieżniach wytoczonych w listwach 6 umocowanych w matrycy 1, przy czym napęd jest przekazywany z silnika 9 poprzez kołnierz zębaty 8 osadzony na zbiorniku. Po przygotowaniu stanowiska w sposób opisany wyżej włącza się silnik i reguluje jego obroty tak, aby poziom wody na ścianie zbiornika osiągnął żądaną wysokość $H_1 + H_3$ przy zachowaniu niezbędnego $H_{3\min}$.

Po zdetonowaniu ładunku otrzymuje się falę uderzeniową dającą impuls ciśnienia na półfabrykat o rozkładzie pokazanym na fig. 4, przy czym przebieg krzywej spadku jest zbliżony do linii prostej. W układzie, jak na fig. 2, na skutek ruchu wirowego

zbiornika z wodą lustro wody przyjmuje postać paraboloidy i wysokość słupa wody przy ścianie zbiornika 3 zmienia się od odpowiadającej w zasadzie wysokości H_2 z fig. 1, do wielkości H_3 . Rozkład paraboliczny lustra wody oddziałuje na rozkład impulsu ciśnienia wywieranego przez falę uderzeniową, zmniejszając $I_{\max}$ do $I'_{\max}$ równego $(0,8-0,9) I_{\max}$ i podwyższając $I_{\min}$ do $I'_{\min}$ równego przy odpowiedniej wysokości H_3 nawet $I'_{\max}$, a przebieg krzywej rozkładu impulsu ciśnienia jest zbliżony do linii prostej.

Uzyskiwany przez regulację wysokości H_3 rozkład impulsu ciśnienia pozwala na zmniejszenie wysokości słupa wody H_1 , a więc na wykorzystanie niższych zbiorników oraz niejednokrotnie na przeprowadzenie procesu tłoczenia bez konieczności stosowania pierścienia mocującego i bez wytwarzania się fałd.

Sposób regulacji według wynalazku realizuje się za pomocą regulowanego kształtu lustra wody w postaci paraboloidy, wytworzonej ruchem wirowym zbiornika z wodą, przy czym ilość nalanej wody reguluje się wysokością słupa wody $H_{3\min}$, koniecznego do przeprowadzenia poprawnego procesu tłoczenia, jaki zostanie osiągnięty po ukształtowaniu lustra wody, a wysokość słupa wody $H_1 + H_3$, na ścianie zbiornika reguluje się np. ilością obrotów silnika obracającego zbiornik.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób tłoczenia wybuchowego z regulowanym rozkładem impulsu ciśnienia fali uderzeniowej, **znamienny tym**, że przed odpaleniem ładunku wybuchowego lustro wody znajdującej się w zbiorniku nad półfabrykatem i ładunkiem wybuchowym kształtuje się do postaci paraboloidy obrotowej za pomocą wirowego ruchu zbiornika z wodą dzięki czemu wysokość słupa wody nad ładunkiem wybuchowym i wytłoczką jest najmniejsza w obszarze centralnym wytłoczki, a największa przy ścianach zbiornika, przy czym zmianę proporcji tych wysokości przeprowadza się zmieniając prędkość wirowania zbiornika.

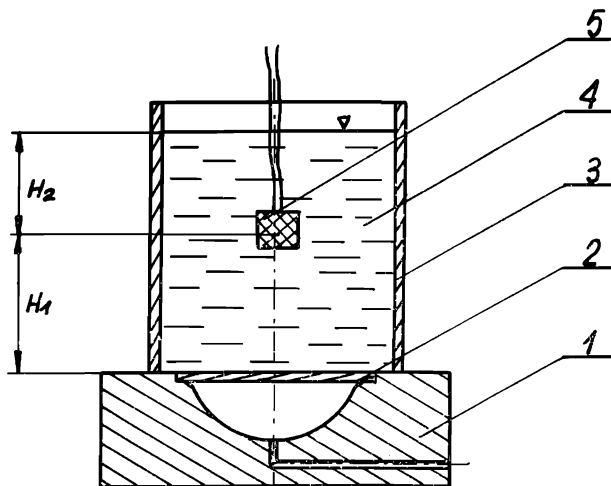


Fig. 1

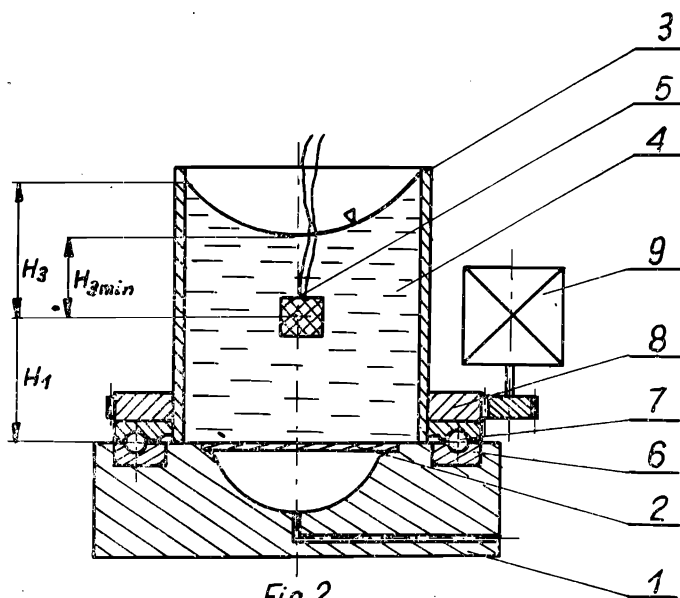


Fig. 2

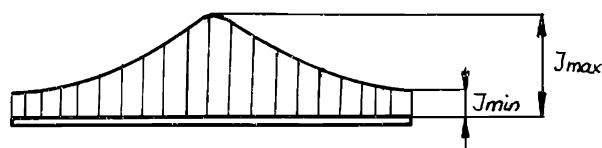


Fig. 3

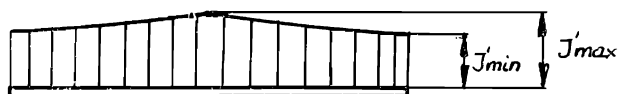


Fig. 4