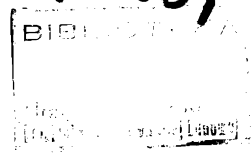


12 października 1926 r.

URZĄD PATENTOWY



F026, 41/04

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 3867.

Kl. ~~46 d 8~~

46a, 41/04

Eudore Franchimont
i Vital Cesar
(Bruksela, Belgja).

Maszyna do wytwarzania gazu sprężonego.

Zgłoszono 15 lutego 1921 r.

Udzielono 29 grudnia 1925 r.

Pierwszeństwo: 20 sierpnia 1920 r. (Belgja).

Wynalazek dotyczy maszyn do wytwarzania gorących gazów sprężonych, w rodzaju silnika o stopniowym spalaniu (np. silnika Diesel'a), pracujących w ten sposób, że rozprężanie spalin w cylindrach prowadzi się o tyle tylko, o ile to jest potrzebne do utrzymania maszyny w biegu bez napędu zewnętrznego, a to mianowicie w celu zachowania największej możliwie części gazów spalania do celów innych i uzyskiwania ich pod ciśnieniem stosunkowo wysokim.

Wynalazek zmierza do termodynamicznego udoskonalenia podobnych wytwornic gazu sprężonego i polega na tem, że

maszyna pracuje jako sześciokrot: 1) wpust sprężonego powietrza świeżego, 2) dalsze sprężanie tegoż, 3) wtłaczanie palnego środka pędnego, spalanie i częściowo rozprężanie spalin, 4) wytłaczanie pewnej części tych częściowo rozprężonych gorących spalin do miejsc zużycia, 5) rozprężanie (np. do granic możliwych) pozostałości gazu w komorze spalania, 6) wydmuchiwanie pozostałości gazu (np. w stanie rozprężenia zupełnego).

Maszyna według wynalazku posiada średki miarkownicze, które zapewniają wytwornicy właściwy bieg, a gazom, wytworzonym pod pożądanym ciśnieniem,—

temperaturę stałą, odpowiadającą zamierzonemu celowi. Wreszcie wynalazek dodaje suwy, gdy wytwornica ma do spełnienia inne jeszcze zadania, jak np. możliwie dokładne przedmuchiwanie cylindrów roboczych, wpust powietrza, pary lub gazu sprężonego, sprężenie pewnej ilości powietrza zewnątrz przestrzeni sprężania i t. d.

Rysunek przedstawia jedną z możliwych form wykonania wynalazku: fig. 1 — 6 wyobrażają rozmaite fazy obiegu w zaznaczonym schematycznie cylindrze roboczym, fig. 7 — normalny wykres pracy tej maszyny, a fig. 8 — szczegółową budowę cylindra roboczego podobnej maszyny sześciopowłokowej w połączeniu ze sprężarką powietrza zasilczego.

Według fig. 1 — 6 cylinder posiada cztery sterowane zawory. Rzecz prosta, że można go, zarówno jak i urządzenie stawidłowe, wyposażyć w płaszcz chłodniczy.

Zawór 1 służy do wpuszczania świeżego powietrza sprężonego o ciśnieniu P_2 ; zawór 2 — do wprowadzania palnego środka pędnego pod ciśnieniem; zaworowi temu można nadać kształt dyszy wtryskowej. Przez zawór 3 przetłaczane są gazy spalinowe o wysokim ciśnieniu P_3 i o wysokiej temperaturze do miejsc ich zużycia albo do zbiorników, a przez zawór 4 ostatecznie uchodzi pod ciśnieniem atmosferycznym P_1 całkowicie rozprężona pozostałość gazowa. Rozrząd tych zaworów, ewentualnie odciążonych, uskutecznia wał krzykowy, obracający się z szybkością trzykrotnie mniejszą od szybkości głównego wału korbowego.

W wykresie na fig. 7 na osi rzędnych odłożone są wartości ciśnień P_1 , P_2 , P_3 , odpowiadające: P_1 — ciśnieniu atmosferycznemu, P_2 — ciśnieniu powietrza wpuszczanego podczas suwu pierwszego, a P_3 — ciśnieniu, pod jakim gazy spalinowe doprowadzane są do miejsc ich zużycia.

Gdy wytwornica pracuje według wy-

kresu na fig. 7, podczas suwu pierwszego po puszczeniu maszyny w ruch otwiera się zawór 1 (fig. 1) celem wpuszczenia powietrza świeżego pod ciśnieniem P_2 . Jeśli założyć, że pojemność zbiornika, zawierającego gaz świeży pod ciśnieniem P_2 , jest dosyć wielka w porównaniu z pojemnością cylindra, albo, że zbiornik ten zasila się ustawicznie powietrzem sprężonym pod ciśnieniem P_2 , natenczas dopływ do cylindra zachodzi w zasadzie według linii poziomej $A — B$ wykresu, wyobrażającej pierwszy suw obiegu.

Podczas suwu drugiego (fig. 2) wszystkie zawory 1 — 4 są zamknięte, wobec czego skok powrotny tłoka wywołuje dodatkowe sprężenie, a więc i ogrzanie sprężonego powietrza. Suw ten przedstawia adyabatyczna w zasadzie krzywa $B — C$.

Suw trzeci (fig. 3) obejmuje dwa okresy: a) okres $C — D$ wprowadzania przez zawór 2 i spalania paliwa od początku tego suwu i b) okres $D — E$ częściowego rozprężania spalin.

Podczas suwu czwartego (fig. 4) otwiera się zawór 3, przez który gorące, częściowo odprężone gazy, przetłaczane są pod ciśnieniem P_3 z cylindra do miejsc zużycia. Przetłaczanie to przedstawia krzywa $E — F — G — H$. Zawór 3 otwiera się, ewentualnie z pewnem wyprzedzeniem, jakie mogłoby być uznane za korzystne dla maszyny, wskutek czego zachodzi gwałtowny spadek ciśnienia $E — F$.

W ciągu suwu piątego (fig. 5) wszystkie kanały lub zawory są zamknięte, a pozostałe w komorze spalinowej gazy rozprężają się, co w wykresie przedstawia krzywa $H — I — J$. W końcu tego suwu otwiera się zawór wydychowy 4, ewentualnie z niezbędnym wyprzedzeniem, co ujawnia gwałtowny spadek $J — K$. Suw piąty przedstawia przeto krzywa $H — I — J — K$.

Wreszcie obieg zakańcza suw szósty

(fig. 6), podczas którego tłok wytłacza pod ciśnieniem P_1 rozprężone gazy w atmosferę. Przez cały ten czas zawór 4 jest otwarty, co również miało miejsce pod koniec suwu piątego. Na wykresie suw ten przedstawia linja $K-L$.

W ten sposób wykres według fig. 7 składa się z dwóch różnych części, a mianowicie: z części roboczej, wyobrażonej polami $C-D-E-F-G$ oraz $A-I-J-K-L$, i z części oporowej, wyobrażonej polem $H-G-B-I$.

Dla zapewnienia ciągłości działania należy wtryskiwanie paliwa uregulować w ten sposób, aby suma pól, dających pracę równała się polu pozostałej powierzchni $HGBI$, zwiększonej o pole proporcjonalne do pracy oporów biernych, które mogą obejmować również pracę, potrzebną do sprężania powietrza świeżego do ciśnienia P_2 .

Aby bieg silnika można było w każdej chwili odpowiednio regulować wielkością wtrysku (która to regulacja nie może naturalnie uwzględniać drobnych gwałtownych zmian w ciśnieniach P_2 , P_3), należy koniecznie oddziaływać jeszcze na inny czynnik, by zapewnić normalną równowagę części roboczych z częściami oporowymi. Środek ten daje nam suw piąty obiegu: wystarcza bowiem, zamiast zamykania w punkcie martwym zaworu tłoczego do gazów sprężonych gorących, zamknięcie to nieco zwlec albo przyspieszyć, aby pozostawić więcej gazu sprężonego w przestrzeni, obejmującej komorę spalinną i i pewną część cylindra.

Rozprężenie większej tej objętości gazu sprężonego zmniejsza pole powierzchni oporowej $HGBI$ wykresu. Można oczywiście dobrać warunki w ten sposób, by zatrzymana w cylindrze ilość spalin sprężonych wystarczała do tego, aby wskutek zlania się części $H I J$ i $G B$ pole $HGBI$ znikło albo nawet dawało pracę, co można

osiągnąć w ten sposób, że krzywa $H I J$ przesunie się w wykresie z lewej strony krzywej $G B$ na jej stronę prawą.

Nie należy jednak zapominać, że:

1) Praktycznie nie można oddziaływać na $A B$, ani $B C$, ani $F H$, ani wreszcie na $K L$ w celu zapewnienia regulacji biegu maszyny, gdyż: a) wymiary cylindrów nie są zmienne, b) ciśnienie przetłaczania wyznaczają przyrządy zużytkowujące gaz, c) spalanie olejów (przeważnie ciężkich) wymaga ściśle określonego sprężania, które określa jednocześnie $A B$ i $B C$ wykresu.

2) Tylko obieg co najmniej sześciusuwowy pozwala uczynić użytek z omawianych teoretycznych środków miarkowniczych. Przyspieszanie lub opóźnianie zamykania zaworu tłoczego można uskutecznić w sposób dowolny, np. zapomocą przestawienia kąтового ksiuka napędowego.

Mówiąc o powierzchniach oporowych w wykresie, wspomniane było powyżej o pracy, potrzebnej do sprężenia powietrza świeżego do ciśnienia P_2 . W obiegu sześciusuwowym praca ta, rozciągająca się na wielkie objętości ssanego pod ciśnieniem atmosferycznym powietrza, może być wykonana szczególnie korzystnie zapomocą urządzenia (fig. 8), w którym cylinder wytwórczy G połączony jest z cylindrem sprężczym C . Objętość cylindra sprężczego może być niewielka, pracuje on bowiem na dwa suwy, podczas gdy cylinder wytwórczy pracuje na sześć przynajmniej suwów. Do każdego przeto sprężenia cylinder sprężczy ssie przez zawór 5 i wytłacza przez zawór 6 do zbiorników powietrza sprężonego tylko trzecią część powietrza, ssanego w ciągu każdego obiegu przez zawór 1. Dzięki uszczuplonej objętości sprężenia nie potrzebuje on, mówiąc praktycznie, występować poza łożyska 7 i 8.

Fig. 8 przedstawia wał ksiukowy 9 z ksiukami 10', 10'', 10''', uruchamiającymi zawory 1, 2, 3, 4.

Przekładnie 12 i 13 tudzież wał pośredni 14 redukują prędkość wału ksiukowego do $\frac{1}{3}$ prędkości wału głównego 11.

Sześciосуwowy obieg posiada następujące zalety:

1) Dłuższy odstęp pomiędzy okresami wysokiej temperatury, co pociąga za sobą skuteczniejsze chłodzenie cylindrów. Długi ten okres czasu potrzebny jest celem zapewnienia należytych warunków pracy cylindrów i rozrządu w wytwornicy gazu o wysokim ciśnieniu i wysokiej temperaturze.

2) Gazy, pozostałe w cylindrze po u skutecznionem przetłoczeniu spalin do miejsc zużycia, mogą się rozprężyć przed wydychem, co podnosi termiczny współczynnik wydajności wytwornicy.

3) Możliwość połączenia z cylindrem wytwornicy cylindra sprężonego o niewielkiej objętości.

4) Możliwość regulowania biegu wytwornicy zapomocą przyspieszania lub opóźniania chwili zamykania zaworu tłocznego.

Wprowadzanie powietrza sprężonego w pierwszym suwie obiegu pozwala zmniejszyć dla danej średnicy cylindra wytwornicy skok tłoka, skąd wynika zmniejszenie objętości tudzież miejsca, a zatem i ceny cylindra, a wreszcie i możliwość powiększenia, przy tej samej średniej prędkości tłoka, prędkości obrotów wału maszyny. Zastosowanie obiegu o silnem powtórnem sprężaniu daje możliwość zmniejszenia objętości komory spalania, a zatem i tak znacznego zmniejszenia pozostałości gazowej w cylindrze przy wpuszczaniu powietrza świeżego, że w rozważaniach można ją praktycznie pominąć.

Należy zaznaczyć, że obieg sześciосуwowy można w myśl wynalazku uzupełnić

odpowiednią ilością suwów dodatkowych, tak, iż liczba suwów wyraża się wzorem $6 + 2n$, w którym n oznacza liczbę całkowitą.

Można więc np. zastosować obieg ośmiosuwowy celem dokładniejszego przedmuchiwania cylindrów. W wypadku tym po suwie szóstym obiegu następują dwa suwy dalsze, podczas których zawór 4 pozostaje otwarty. W ten sposób powietrze świeże napływa przez zawór 4 na początku suwu siódmego, pozostałość gazowa miesza się z nim i mieszanina ta zostaje wytłoczona podczas suwu ósmego. Skokowi naprzód (suw siódmy) oraz cofaniu się tłoka (suw ósmy) odpowiada wówczas linja ciśnienia atmosferycznego $L K$ na fig. 7. Można by oczywiście linję tę przebiegać kilkakrotnie w obu kierunkach przed wpuštěm sprężonego powietrza świeżego podczas następnego z kolei pierwszego suwu $A B$ obiegu.

Suwy siódmy i ósmy obiegu kołowego ośmiosuwowego można by oczywiście użyć i do celów napędu, np. do wprowadzania gazu lub pary pod ciśnieniem na początku suwu siódmego, albo, ewentualnie, do celów sprężania przez ssanie powietrza w suwie siódmym, a sprężanie go i dalsze przetłaczanie w suwie ósmym.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Maszyna w postaci silnika spalinyowego do wytwarzania gorącego gazu pod wysokiem ciśnieniem, w której rozprężanie gazów prowadzi się tylko w stopniu potrzebnym od utrzymania jej w ruchu, znamienna tem, że silnik pracuje według obiegu sześciосуwowego.

2. Maszyna według zastrz. 1, znamienna tem, że w suwie pierwszym wprowadzane jest świeże sprężone powietrze, które w suwie drugim zostaje sprężone, poczem

w suwie trzecim wtryskiwane jest i spalane paliwo płynne, oraz następuje częściowe rozprężenie gazów spalania, następnie w suwie czwartym część rozprężonego częściowo gazu gorącego przetłaczana jest pod ciśnieniem do miejsc zużycia, wreszcie w suwie piątym pozostałość gazowa w przestrzeni spalania rozpręża się, aby w suwie szóstym ulec wytłoczeniu.

3. Odmiana maszyny według zastrz. 1 i 2, znamienna tem, że do sześciu suwów obiegu maszyny dodane są w liczbie parzystej suwy dodatkowe do celów dodatkowych.

Eudore Franchimont
i Vital Cesar.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

