

Warszawa, 20 listopada 1933 r.

URZĄD PATENTOWY

7046 31/00



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIIS PATENTOWY

Nr 18797.

Kl. 27 b, 6.

Adam Wiciński
(Lwów, Polska)
Roman Witkiewicz
(Lwów, Polska).

**Sposób uzyskiwania stałego ciśnienia sprężania w silniku bezkorbowej
silnikosprężarki oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.**

Zgłoszono 23 marca 1932 r.

Udzielono 19 sierpnia 1933 r.

Dotychczasowe układy bezkorbowych silnikosprężarek mają tę wadę, że objętości skokowej sprężarki nie można wyzyskać całkowicie, ponieważ nazewnątrz można wytłoczyć tylko część powietrza, znajdującego się w sprężarkach, gdyż pozostałe powietrze, rozprężając się, dać musi pracę, wystarczającą do wywoływania sprężania po stronie silnika. Wynikiem tego jest silne obniżanie się ciśnienia sprężania po stronie silnika w miarę wzrostu obciążenia sprężarek. Wywołuje to duże trudności, połączone z koniecznością samoczynnej zmiany

miejsca wstrzyku w zależności od obciążenia, jak również z małą stałością samoczynnej regulacji, co objawia się w ten sposób, że przy przejściach z jednego stanu równowagi na nowy, mogą powstać niegasnące zaburzenia.

Trudności tych można uniknąć, stosując sposób uzyskiwania stałego, lub w przybliżeniu stałego ciśnienia sprężania według niniejszego wynalazku. Sposób polega na wywoływaniu stałego ciśnienia sprężania zapomocą pracy rozprężania się gazów, które nie zostały wytłoczone w sprężarce,

łącznie z pracą rozprężania się powietrza w specjalnym zderzaku powietrznym. Zadaniem tego zderzaka jest gromadzenie energii w czasie sprężania po stronie sprężarki, i to w takiej ilości, aby cała energia, oddana tłokowi przez zderzak oraz przez rozprężający się gaz w sprężarce w czasie suwu tłoka ku stronie silnika, była niezależnie od obciążenia wielkością stałą lub w przybliżeniu stałą. Podczas tego działania uzupełnia się straty powietrza, powstałe w zderzaku wskutek nieszczelności, czerpiąc je z zewnętrznego powietrza lub ze zbiornika o pewnym ciśnieniu przez odsłanianie szczelin, umieszczonych na cylindrze, brzegiem tłoka w czasie jego suwu. Możliwe jest również uzupełnianie strat powietrza w zderzaku przez samoczynny zawór ssący, umieszczony w przestrzeni sprężającej zderzaka (np. w denku, zamykającym cylinder zderzaka).

Układ bezkorbowej silnikosprężarki, umożliwiający wykonywanie sposobu według wynalazku, nie wymaga dławienia powietrza, ssanego przez sprężarkę, gdyż zmniejszanie ilości powietrza wytłoczonego uzyskuje się przez zmniejszenie paliwa wstrzykniętego, dzięki czemu skok w przestrzeń sprężania sprężarki maleje samoczynnie.

Na rysunku uwidoczniono przykład wykonania silnikosprężarki, umożliwiającej urzeczywistnienie sposobu według wynalazku. Fig. 1 przedstawia podłużny przekrój pionowy silnikosprężarki, fig. 2 — widok z góry oraz podłużny przekrój poziomy.

Silnikosprężarka składa się z cylindra 1 z wewnętrzną przestrzenią 2, w której odbywa się przebieg silnika spalinowego, np. silnika Diesel'a. Szczeliny 3 służą do wytłaczania, a szczeliny 4 — do przedmuchiwania przestrzeni 2 silnika. Powietrze, potrzebne do przedmuchiwania, dopływa ze zbiornika 5. Końcowe cylindry 6 i 7 zawierają przestrzenie 8 i 9, w których odby-

wają się przebiegi sprężarki. W rozszerzonej części cylindrów 6 i 7 przesuwają się tłoki zderzakowe 12 i 13, które stanowią jedną całość z tłokami zewnętrznymi sprężarek i z tłokami wewnętrznymi silnika spalinowego. Tłoki 12 i 13 są między sobą połączone zapomocą łączników 14, 15 oraz wahaczów 16, wskutek czego jest zapewniony synchronizm ruchów zwrotnych obu tłoków.

Szczeliny 17, 18, przewidziane w cylindrach 6 i 7, służą do ssania powietrza do pompy przewiewnej, jaką stanowi przestrzeń 19 w cylindrze 1, zawarta między tłokami 12, 13, a obejmująca pierścieniową przestrzeń dookoła przestrzeni 2 środkowego cylindra. Szczeliny 17, 18 służą również do uzupełniania strat powietrza, powstałych w przestrzeniach zderzakowych 10, 11 wskutek nieuniknionych nieszczelności.

Zawory 20, 21 służą do ssania świeżego powietrza do obu sprężarek, a zawory 22, 23 są zaworami tłocznymi tychże sprężarek. Do dopełniania zawartości sprężarek z przestrzeni 19 pompy przewiewnej służą szczeliny 26 oraz przewody 27, 28.

Silnikosprężarka działa w następujący sposób. Podczas suwu tłoków 12, 13 ze skrajnego położenia zewnętrznego do wnętrza (ku sobie) rozpręża się w sprężarkach pozostałe w przestrzeniach 8, 9 powietrze, następnie zaś zasysa się świeże powietrze. W tym samym czasie w przestrzeniach zderzakowych 10, 11 rozpręża się również powietrze, przyczem suma obu jednocześnie wykonywanych prac zamienia się w energię kinetyczną tłoków 12, 13. Ta energia kinetyczna zamienia się następnie w pracę sprężania powietrza w przestrzeni silnikowej 2, oraz w przestrzeni pompy przewiewnej 19.

Na chwilę przed osiągnięciem wewnętrznego położenia martwego krawędź 24 tłoka 13 odsłania szczeliny 4 na stronę pompy przewiewnej, przyczem zbiornik 5 napełnia się powietrzem przedmuchującym. Tłoki

zderzakowe 12, 13 odsłaniają szczeliny 17, 18, podczas czego w przestrzeniach zderzakowych uzupełnia się straty, powstałe wskutek nieszczelności.

Bezpośrednio przed osiągnięciem wewnętrznego położenia martwego tłoków 12, 13 następuje wstrzyk paliwa do przestrzeni 2 zapomocą zaworu wstrzykowego 25. Po tem wstrzyknięciu następuje spalanie w tejże przestrzeni, przyczem tłoki zmieniają swój kierunek, a w przestrzeni 2 rozprężają się spaliny.

W chwili, gdy tłoki wewnętrzne odsłaniają szczeliny 3, następuje wylot spalin, a po osiągnięciu w cylindrze 1 ciśnienia atmosferycznego, tłok 13 odsłania szczeliny przedmuchujące 4. Wówczas powietrze płynie ze zbiornika 5 do cylindra 2, wytłaczając przed sobą spaliny, które wylatują przez szczeliny 3.

Podczas tego suwu powrotnego powietrze w pompie przewiewnej 19 rozpręża się, a z chwilą odsłonięcia szczelin 17, 18 po stronie pompy przewiewnej zasysa się nią ilość powietrza, potrzebną do następnego napełnienia zbiornika 5. Jednocześnie w przestrzeniach zderzakowych 10, 11 powietrze spręża się, co następuje z chwilą przesłonięcia szczelin 17, 18 przez tłoki 12, 13. W tym czasie powietrze, po osiągnięciu ciśnienia roboczego, jest wytłaczane przez zawory tłoczne 22, 23.

Przy końcu suwu ssawnego tłoki sprężarek odsłaniają szczeliny 26, łączące się zapomocą rurociągów 27, 28 z przestrzenią 19 pompy przewiewnej, wskutek czego powstaje dopełnianie powietrzem sprężarek z wymienionej pompy przewiewnej. W pompie tej w czasie dopełniania ciśnienie jest nieco wyższe od ciśnienia powietrza przedmuchującego. Możliwe byłoby również połączenie szczelin 26 ze zbiornikiem 5 powietrza przedmuchującego, lecz w tym przypadku odbywałoby się dopełnianie sprężarki do ciśnienia nieco niższego, niż ciśnienie powietrza przedmuchującego.

Podczas suwu rozprężania gazów spalania w silniku energia kinetyczna tłoków 12, 13 jest tem większa, im większa jest ilość wstrzykniętego paliwa. Wskutek tego w przestrzeni sprężania sprężarki skok tłoka jest tem większy, im większa jest ilość wstrzykniętego paliwa, a następnie tem większa jest ilość wytłoczonego powietrza. Energia, oddawana przez rozprężane gazy w sprężarce, będzie wprawdzie w tym przypadku coraz mniejsza, jednocześnie jednak musi wzrastać zasób energii, oddawanej tłokowi przez przestrzeń zderzakową wskutek wzrostu skoku i połączonego z tym wzrostem ciśnienia w przestrzeni zderzakowej. Nie jest rzeczą trudną dobrane wielkości przestrzeni zderzakowej w stosunku do wymiarów sprężarki w taki sposób, aby suma energii, oddawana tłokowi przez sprężarkę i zderzak, stanowiła wielkość stałą lub mało zmieniającą się ze zmianą obciążenia. Wynikiem tej zasady będzie w przybliżeniu stałe ciśnienie końcowe sprężania mieszaniny palnej lub powietrza w przestrzeni spalania silnika 2.

Jeżeli uzupełnianie strat powietrza (lub gazu) w zderzaku wskutek nieszczelności odbywa się zapomocą powietrza o ciśnieniu niższym od 0,8 atm nadciśnienia (powietrze o ciśnieniu atmosferycznem lub pobierane z pompy przewiewnej), to urzeczywistnienie zasady w przybliżeniu stałego ciśnienia sprężania w silniku możliwe jest tylko w przypadku, gdy powierzchnia czynna zderzaka jest większa od powierzchni przekroju cylindra silnika. W razie użycia w zderzaku ciśnień wyższych niż 0,8 atm (nadciśnienia), powierzchnia czynna zderzaka może być mniejsza od powierzchni przekroju cylindra silnika. Ze względu jednak na niebezpieczeństwo wybuchu smarów, jak również ze względu na straty ciepłe zderzaka, stosunek ciśnienia końcowego sprężania do początkowego, przy największym możliwym obciążeniu, nie może przekroczyć liczby 10.

Z powyższego widać, że charakterystyczne cechy maszyny, pracującej według niniejszego wynalazku są:

a) Stosunek sprężań w zderzaku poniżej 10.

b) Powierzchnia czynna zderzaka jest większa od powierzchni przekroju cylindra silnika, jeżeli ciśnienie początkowe w zderzaku jest niższe od 0,8 atm nadciśnienia.

Bezkorbowa silnikosprężarka nie wymaga żadnej regulacji, jakiej zadaniem byłoby dostosowywanie mocy silnika do mocy sprężarki. Wydzielanie ilości paliwa, które stanowi o obciążeniu, odbywać się może samoczynnie w zależności od panującego ciśnienia w zbiorniku wytłaczanego powietrza.

Brak dławienia powietrza ssanego przy wahającym się obciążeniu nie pociąga za sobą dodatkowych strat. Pompka paliwowa może być napędzana zapomocą krzywki, będącej w połączeniu z wahaczem 3, albo też pneumatycznie według znanych rozwiązań.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób uzyskiwania stałego ciśnienia sprężania w silniku bezkorbowej silnikosprężarki, znamieny tem, że stałe lub mniej więcej stałe ciśnienie wywołuje praca rozprężania się gazów niewytłoczonych ze sprężarki łącznie z pracą rozprężania się powietrza w przestrzeniach zderzakowych tak dobranych, aby suma tych prac bez względu na obciążenie była wielkością w przybliżeniu stałą, przyczem stosunek ciśnienia końcowego sprężania w zderzaku do ciśnienia początkowego nie przekracza liczby 10.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że uzupełnianie strat powietrza, powstałych w zderzakach wskutek nieuszczelności, odbywa się z zewnątrz lub z przestrzeni, napełnionej gazem o pewnym ciśnieniu, przez odsłanianie otworów w cy-

lindrze zapomocą tłoka w czasie jego skoku.

3. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że uzupełnienie strat powietrza, powstałych w zderzakach wskutek nieuszczelności, odbywa się przez zawór ssawny z zewnątrz lub z przestrzeni, napełnionej gazem o pewnym ciśnieniu, który to zawór umieszczony jest w przestrzeni sprężanej zderzaka.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamieny tem, że straty gazu w zderzaku uzupełnia się powietrzem o ciśnieniu atmosferycznym lub pompą przewiewną, przyczem powierzchnię czynną zderzaka dobiera się większą od powierzchni przekroju cylindra w silniku.

5. Bezkorbowa silnikosprężarka do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 4, znamienna tem, że składa się z trzech cylindrów (6, 1, 7) i dwóch tłoków (12, 13) o trzech rodzajach średnic, przyczem cylinder środkowy zawiera przestrzeń (2), w której odbywają się przebiegi silnika dwutaktowego, cylindry zaś zewnętrzne posiadają przestrzenie (8, 9) sprężarek i przestrzenie (10, 11) zderzaków pneumatycznych, w których sprężane jest medjum gazowe.

6. Bezkorbowa silnikosprężarka według zastrz. 5, znamienna tem, że cylinder środkowy zawiera przestrzeń, w której odbywają się przebiegi pompy przewiewnej.

7. Bezkorbowa silnikosprężarka według zastrz. 5, 6, znamienna tem, że układ łączników i wahaczów, łączący tłoki między sobą, porusza się w przestrzeni, w której odbywają się przebiegi pompy przewiewnej.

8. Bezkorbowa silnikosprężarka według zastrz. 5 — 7, w której cylindrze środkowym znajduje się zespół szczelin, przez który powietrze sprężone ze zbiornika przepływa ku przestrzeni silnika celem przedmuchania jej w chwili odsłonięcia tych szczelin zapomocą krawędzi wewnętrz-

nej tłoka, znamienna tem, że przez szczeliny przedmuchujące (4) przepływa powietrze sprężone z przestrzeni (19) pompy przewiewnej ku zbiornikowi (5) w chwili odsłonięcia tych szczelin zapomocą krawędzi zewnętrznej (24) tłoka (13).

9. Bezkorbową silnikosprężarkę według zastrz. 5 — 8, znamienna tem, że w ściankach cylindrów (6, 7) sprężarek są rozmieszczone szczeliny (26), połączone zapomocą przewodów (27, 28) z przestrzenią (19) pompy przewiewnej, w celu dopełniania powietrza w sprężarkach w chwili od-

słonięcia przez tłoki sprężarek tych szczelin pod koniec suwu ssawnego w sprężarkach.

10. Odmiana bezkorbowej silnikosprężarki według zastrz. 9, znamienna tem, że szczeliny (26) w ściankach cylindrów sprężarek są połączone ze zbiornikiem (5) powietrza przedmuchującego.

Adam Wiciński.

Roman Witkiewicz.

Zastępca: Inż. W. Suchowiak,
rzecznik patentowy.

