

Opublikowano dnia 1 sierpnia 1958 r.



F02 m3/
08

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 41501

46c, 3/08
Kl. 46², 61

Andrzej Wachal
Warszawa, Polska

Sposób zasilania paliwem silnika spalinowego o zapłonie iskrowym, w celu zapobieżenia detonacji przy spalaniu, zwłaszcza nisko-oktanowych paliw

Patent trwa od dnia 4 listopada 1957 r.

Celem wynalazku jest zapobieżenie spalaniu detonacyjnemu w silnikach z zapłonem iskrowym nawet przy zastosowaniu niskooktanowych paliw.

Jest to możliwe, dzięki zastąpieniu gaźnikowego sposobu zasilania, zasilaniem wtryskowym, przy czym paliwo podgrzewane jest na zewnątrz komory spalania i podawane w chwili zapłonu lub przed samym zapłonem. Zmienia się wtedy zasadniczo proces odparowania paliwa i spalanie w cylindrze silnika w porównaniu do procesów, obecnie zachodzących.

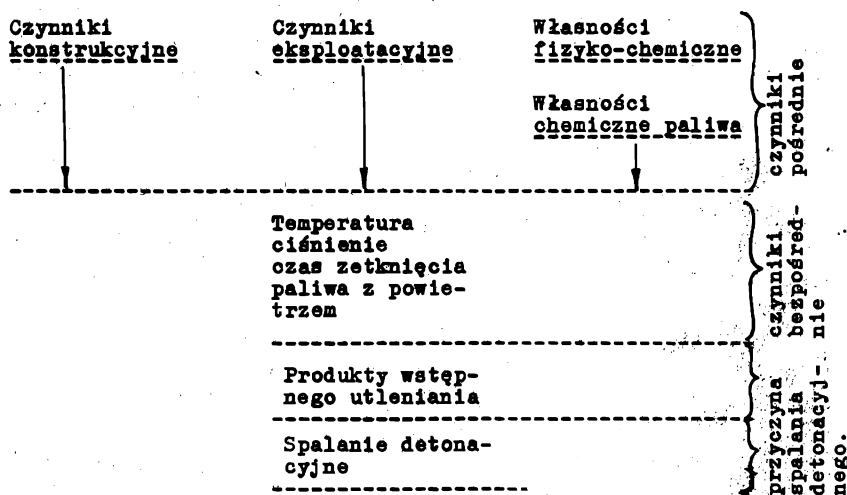
Jak wykazały liczne badania spalanie detonacyjne w silniku z zapłonem iskrowym jest wynikiem nagromadzenia się w mieszance paliwowo-powietrznej substancji, które odznaczają się zdolnością nadawania spalaniu charakteru reakcji łańcuchowej z rozgałęzieniem.

Substancje te tworzą się w czasie wstępnego utleniania, tj. utleniania, przebiegającego przed zapłonem w czasie suwu ssania i sprężania oraz po zapłonie w tej części mieszanki, do której płomień jeszcze nie doszedł.

W rezultacie tych reakcji spala się w przeważnej części już nie paliwo, ale produkty wstępnego utleniania, co przy odpowiednim ich nagromadzeniu w mieszance prowadzi do spalania detonacyjnego. Na stopień nagromadzenia się tych substancji w mieszance mają wpływ czynniki bezpośrednie i pośrednie. Do czynników bezpośrednich tak, jak we wszystkich reakcjach chemicznych, należy temperatura, ciśnienie i czas zetknięcia się paliwa z powietrzem.

Te czynniki bezpośrednie są zależne od czynników pośrednich, związanych z budową silnika, z jego eksploatacją oraz z właściwościami chemicznymi i fizyko-chemicznymi paliwa.

Wzajemną zależność tych czynników obrazowo przedstawia następujący schemat:



Z tego schematu widać, że wyeliminowanie spalania detonacyjnego w silniku jest możliwe jedynie wtenczas, gdy nie będzie możliwości nagromadzenia się substancji, stanowiących produkty, wstępnego utleniania. Z tych też przyczyn wszelkie dotychczasowe usiłowania zapobieżenia spalaniu detonacyjnemu przez zmianę czynników konstrukcyjnych /np. kształtu i materiału komory spalania/, eksploatacyjnych/ np. z wtrysku wody, dławienia mieszanki, itp./ oraz zwiększanie liczby oktanowej paliwa są tylko półśrodkami, gdyż obracają się w sferze czynników pośrednich i pozwalają na mniejsze lub większe nagromadzenie się produktów wstępnego utleniania.

Tworzeniu się tych produktów można zapobiec, gdy któryś z parametrów bezpośrednich będzie zanikał, tj. dążył do zera. Ponieważ zarówno temperatura jak i ciśnienie podczas pracy silnika nie może zanikać, więc pozostaje jedynie czas zetknięcia paliwa z powietrzem, który powinien dążyć do zera.

Ten postulat będzie zrealizowany, gdy paliwo zostanie przemieszane z powietrzem tuż przed samym spalaniem.

Tego rodzaju warunki zostają stworzone, np. w silniku wysokoprężnym, w którym mimo wysokiej temperatury i ciśnienia oraz stosowania niskooktanowego paliwa spalanie detonacyjne nie zachodzi oraz w silniku niskoprężnym z komorą wirową, który spala paliwo przy stałym płomieniu i może pracować bezdetonacyjnie na nafcie przy stopniu sprężania 1:12.

W normalnym jednak silniku benzynowym późne podanie paliwa prowadzi do gwałtownego wzrostu zużycia paliwa na KMh, jak to wykazały różne badania.

Zjawisko to można wytłumaczyć tym, że zbyt późno wtrysnięte paliwo nie zdąży odparować i zupełnie spalić się na początku suwu rozprężania.

Zbyt opóźnione spalanie lub w skrajnym przypadku nie spalanie się części paliwa jest właśnie przyczyną nadmiernego zużycia paliwa.

Chcąc więc zrealizować najkrótszy czas kontaktu paliwa z powietrzem, konieczne jest stworzenie warunków dla prawie natychmiastowego odparowania paliwa po wtrysnięciu.

Szybkość odparowania zależy od szybkości przenoszenia ciepła do kropeł odparowującego paliwa i od ilości ciepła, jaką należy doprowadzić do kropeł, aby zmienić stan skupienia.

Jeżeli chodzi o szybkość przenoszenia ciepła do kropeł, to jak wykazały badania, tworzenie się dokoła kropeł warstewek parowych utrudnia bardzo wydatnie ten proces, gdyż warstewki takie działają izolująco, a ponadto zmniejszają różnicę stężeń, która jest siłą napędową wymiany masy.

Z tego względu korzystniejszym jest, aby ciepło doprowadzać do paliwa, nierozproszanego na drobne kropelki.

Jeżeli chodzi o ilość ciepła, którą trzeba dostarczyć dla odparowania, to będzie ona tym mniejsza, im mniejsze będzie ciepło parowania paliwa. Ciepło parowania maleje wraz z wzrostem temperatury i w temperaturze krytycznej wynosi zero.

Jeżeli więc przegrzać paliwo przed komorą do temperatury krytycznej i w tej temperaturze wprowadzić do komory, to w komorze nie trzeba doprowadzać wcale ciepła, a więc czas konieczny na odparowanie zbliża się do zera. Naturalnie, że następuje pewne nieznaczne oziębienie paliwa wskutek ekspansji ale mimo to całe paliwo natychmiast zamienia się w parę.

Przy zastosowaniu odparowania w temperaturze zbliżonej do krytycznej, możliwe jest zupełne odparowanie paliwa podanego do komory tuż przed samym zapłonem, a więc stworzenie warunków do wyeliminowania spalania detonacyjnego, nawet przy wysokich stopniach sprężania.

Ze względu na to, że temperatury krytyczne paliw lekkich leżą poniżej temperatur krakingu /rozkładu termicznego/ możliwe jest ogrzewanie paliwa bez zakoksowywania urządzenia podgrzewającego.

Do ogrzewania paliwa wykorzystuje się np. gazy spalinowe.

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e

Sposób zasilania paliwem ciekłym silnika spalinowego o zapłonie iskrowym, w celu zapobieżenia detonacji przy spalaniu, zwłaszcza nisko-oktanowych paliw, znamienny tym, że dla uniknięcia wstępnego utleniania, stanowiącego przyczynę detonacji, paliwo miesza się z powietrzem dopiero w chwili zapłonu lub też przed samym zapłonem, przy czym dla zabezpieczenia odparowania paliwa w tak krótkim czasie ogrzewa się go np. gazami spalinowymi, przed wprowadzeniem do komory spalania.-

A n d r z e j W a c h a l