

Aktywna komora spalania silnika tłokowego i sposób przemieszczania ciepła w aktywnej komorze spalania

Przedmiotem wynalazku jest aktywna komora spalania silnika tłokowego i sposób przemieszczania ciepła w aktywnej komorze spalania z naniesionymi powłokami aktywnymi.

Aktywna komora spalania silnika tłokowego i sposób przemieszczania ciepła w aktywnej komorze spalania znane są z polskiego zgłoszenia patentowego nr P.416242. Komora spalania ma we wnętrzu co najmniej jeden bufor termiczny przylegający do zawartości komory spalania, który jest oddzielony termicznie od części konstrukcyjnych komory spalania. Sposób polega na tym, że we wnętrzu komory spalania umieszcza się co najmniej jeden bufor termiczny przylegający do zawartości komory spalania, który oddziela się termicznie od części konstrukcyjnych komory spalania, przy czym bufor termiczny wytwarza się ze zwartego materiału, którego właściwa objętościowa pojemność cieplna jest większa od $1,1 \text{ J/cm}^3\text{K}$, współczynnik wyrównania temperatur jest większy od $0,1 \text{ cm}^2/\text{s}$, i ewentualnie bufor termiczny wytwarza się z materiału o właściwościach zeolitu, korzystnie zeolitu, ponadto bufor termiczny ma takie wymiary geometryczne i wykonany jest z takiego materiału, dla których wartość całkowitej pojemności cieplnej bufora termicznego zawiera się w przedziale od 100% do 650% wartości porcji ciepła pobieranej z zawartości komory spalania, przy czym z zawartości komory spalania buforem termicznym pobiera się porcję ciepła w ilości od 5% do 90% energii dostarczonej do zawartości komory spalania w pojedynczym cyklu pracy silnika, po czym w tym samym cyklu pracy silnika, korzystnie gdy denko tłoka przemieszcza się w strefie intensywnej przemiany, po obniżeniu się temperatury zawartości komory spalania w wyniku przemiany termodynamicznej, ciepłem zakumulowanym w buforze termicznym dogrzewa się zawartość komory spalania, a po zakończeniu suwu pracy, ciepłem które pozostało w buforze termicznym dogrzewa się ładunek w suwie dolotu i sprężania, następnego cyklu pracy silnika, tym samym bufor termiczny przygotowuje się do przyjęcia porcji ciepła w suwie pracy, przy czym cykl buforowania czyli nagrzania i wychłodzenia bufora termicznego zaczyna się od górnego martwego położenia tłoka

rozpoczynającego suw pracy, a kończy się w górnym martwym położeniu tłoka kończącym suw sprężania następnego cyklu pracy silnika.

Silnik tłokowy znany z niemieckiego opisu patentowego nr DE421004, ma osłony ścianek komory spalania przed palącymi się gazami wykonane z możliwie cienkiej blachy o minimalnej pojemności cieplnej. Blaszana osłona osadzona jest na siatce metalowej, tak że między osłoną a ścianką komory spalania powstaje wnęka izolacyjna z powietrzem. Osłony są przymocowane do głowicy lub do denka tłoka pierścieniami, które umożliwiają swobodne cieplne rozszerzanie się osłon. Pierścienie mocujące mają zagięte zewnętrzne krawędzie, tak że między zagięciem a gładzią cylindra powstaje wnęka z powietrzem.

Istota aktywnej komory spalania polega na tym, że między tłokiem a głowicą osadzony jest pierścień komory spalania wyposażony we wspornik, na którym osadzony jest wieniec, przy czym powierzchnia pierścienia komory spalania przylegająca do zawartości komory spalania pokryta jest co najmniej jedną warstwą aktywną, z których co najmniej jedna stanowi bufor termiczny.

Korzystnie, wieniec stanowią warstwy aktywne naniesione na wspornik.

Korzystnie, wieniec jest perforowany.

Korzystnie, wieniec wykonany jest w postaci siatki i/lub kratownicy, najkorzystniej z pionowych cienkich ścianek, osadzonej we wsporniku.

Korzystnie, wieniec osadzony jest pomiędzy wspornikiem i ramką, najkorzystniej owalną.

Korzystnie, wieniec jest usztywniony ramionami ukierunkowanymi promieniowo.

Korzystnie, krawędzie pierścienia komory spalania są zaokrąglone.

Korzystnie, wspornik jest pasowany luznie do cylindra, przy czym średnica zewnętrzna wspornika jest mniejsza od średnicy wewnętrznej cylindra, a przekątna przekroju osiowego wspornika jest większa od średnicy wewnętrznej cylindra.

Korzystnie, na płaszczyznę wspornika przylegającą do gładzi cylindra naniesiona jest warstwa izolatora termicznego o małym współczynniku tarcia.

Korzystnie, wspornik ma amortyzatory górne i/lub amortyzatory dolne.

Korzystnie, wieniec składa się z ukierunkowanych promieniowo łopatek, przy czym geometryczne płaszczyzny łopatek ustawione są pod kątem natarcia do osi

pierścienia i/lub skrzydełek, a co najmniej dwa skrzydełka wytwarzające siły obrotowe o zwrocie niezależnym od kierunku opływu, które mają cięciwy skrzydełek równoległe do geometrycznej osi pierścienia, a punkty maksymalnego ugięcia linii szkieletowej skrzydełek znajdują się 50% od krawędzi płata skrzydełka, czyli symetrycznie między krawędziami płata i/lub co najmniej dwa skrzydełka wytwarzające siły nośne, które mają profil lotniczy, a cięciwy tych skrzydełek ustawione są równoległe lub pod kątem natarcia do płaszczyzny prostopadłej do geometrycznej osi pierścienia czyli wyznaczonej przez geometryczne okręgi pierścienia komory spalania.

Korzystnie, na łopatkach i/lub na skrzydełkach wieńca osadzona jest kratownica i/lub siatka, korzystnie siatka jest usztywniona ramką.

Korzystnie, wspornik jest pierścieniem sprężynującym.

Korzystnie, wspornik jest pierścieniem falistym, korzystnie sprężynującym.

Korzystnie, wspornik jest talerzowym pierścieniem sprężynującym.

Korzystnie, pierścień komory spalania połączony jest łącznikami głowicy z głowicą, najkorzystniej na płaszczyznę wspornika przylegającą do głowicy naniesiona jest warstwa izolatora termicznego.

Korzystnie, łączniki głowicy połączone są z głowicą połączeniem wciskany i/lub kołkowym i/lub śrubowym.

Korzystnie, łączniki głowicy przyklejone są do głowicy.

Korzystnie, pierścień komory spalania połączony jest łącznikami tłoka z tłokiem.

Korzystnie, łączniki tłoka połączone są z tłokiem połączeniem wciskany i/lub kołkowym i/lub śrubowym, najkorzystniej na płaszczyznę wspornika przylegającą do tłoka naniesiona jest warstwa izolatora termicznego.

Korzystnie, łączniki tłoka przyklejone są do tłoka.

Korzystnie, pierścień komory spalania wykonany jest z metali lekkich lub z ich stopów lub nadstopów, korzystnie z magnezu lub aluminium lub z ich stopów lub nadstopów, na które naniesione są warstwy aktywne.

Korzystnie, co najmniej jedna warstwa aktywna jest warstwą izolatora, która jest wykonana z materiału o małej przewodności cieplnej i małej właściwej objętościowej pojemności cieplnej.

Korzystnie, warstwa izolatora naniesiona jest na wewnętrzną powierzchnię wspornika i/lub na ramkę.

Korzystnie, warstwa izolatora wykonana jest z porowatych tlenków, korzystnie z anodyzowanych tlenków aluminium lub jego stopów, zamkniętych na powierzchni cienką warstwą uszczelniającą.

Korzystnie, co najmniej jedna warstwa aktywna zawiera katalizatory, korzystnie platynę.

Istota sposobu polega na tym, że w komorze spalania między tłokiem a głowicą umieszcza się pierścień komory spalania, na który uprzednio nanosi się warstwy aktywne, przy czym na pierścień komory spalania jako warstwę aktywną nanosi się co najmniej jedną warstwę bufora termicznego i ewentualnie co najmniej jedną warstwę izolatora, a powstały wzrost stopnia sprężania ewentualnie koryguje się wydłużeniem czasu otwarcia dolotu, jednocześnie w układzie regulacji chłodzenia zewnętrznego zawartości komory spalania obniża się nastawy intensywności chłodzenia.

Korzystnie, warstwą izolatora naniesioną z materiału o małej przewodności cieplnej i małej pojemności cieplnej, kształtuje się zapłon mieszanki i czoło płomienia.

Korzystnie, wspornik pierścienia komory spalania pasuje się luźno do cylindra komory spalania, przy czym pierścień komory spalania osadza się w komorze spalania tak, że geometryczna oś pierścienia możliwie pokrywa się z geometryczną osią cylindra, korzystnie pierścieniowi komory spalania nadaje się ruch obrotowy wokół osi pierścienia i ewentualnie ruch posuwisto-zwrotny wzdłuż osi cylindra.

Korzystnie, pierścieniowi komory spalania nadaje się ruch posuwisto-zwrotny poprzez zderzenia sprężyste amortyzatorów górnych z głowicą i zderzenia sprężyste amortyzatorów dolnych z tłokiem lub poprzez zderzenia sprężyste wspornika wykonanego jako pierścień sprężynujący, korzystnie falisty, na przemian z głowicą i z tłokiem.

Korzystnie, pierścieniowi komory spalania nadaje się ruch poprzez oddziaływanie zawartości komory spalania na łopatki i na skrzydełka, którymi zarazem stabilizuje się współbieżne położenie geometrycznej osi pierścienia w geometrycznej osi cylindra, przy czym wytwarzaną przez skrzydełka aerodynamiczną siłą nośną ogranicza się siły zderzeń sprężystych wspornika z głowicą i z tłokiem.

Korzystnie, pierścieniowi komory spalania nadaje się ruch obrotowy poprzez ukierunkowanie strumienia ładunku na wieniec, korzystnie poprzez wtrysk paliwa lub utleniacza na ramiona i/lub łopatki.

Aktywna komora spalania według wynalazku umożliwia proste osadzanie w niej warstw aktywnych i intensywne oddziaływanie nimi na jej zawartość. Warstwy aktywne nanosi się zewnętrznie na element konstrukcyjny jakim jest pierścień komory spalania, który następnie umieszcza się w komorze spalania w istniejących silnikach, nawet w warunkach warsztatowych. Wysoką intensywność oddziaływania warstw aktywnych uzyskuje się poprzez docieranie z nimi do stref wewnętrznych zawartości komory spalania, a także mieszającymi ruchami pierścienia komory spalania osadzonego luźnie i obrotowo. Konstrukcja i technologia pierścienia komory spalania wykonywanego poza silnikiem nie jest ograniczona wymaganiami technologii bloków silnikowych, a pierścień może być łatwiej dostosowany do warunków występujących w komorach spalania. Warstwa aktywna bufora termicznego zwiększa sprawność termiczną i ogranicza straty na chłodzenie zewnętrzne. W cyklu pracy silnika cyklicznie buforuje się porcje ciepła nadmiarowego na pierwszej ścieżce buforowania, na której ciepło do bufora termicznego pobiera się w strefie zapłonu i intensywnego spalania mieszanki, a następnie ciepłem tym dogrzewa się zawartość komory spalania przy obniżonych jej temperaturach. Warstwą aktywną izolatora oraz kształtem elementów konstrukcyjnych pierścienia komory spalania na których jest osadzona kształtuje się zapłon mieszanki i czoło płomienia. Owalną ramką pierścienia z naniesioną na niej warstwą aktywną izolatora kształtuje się owalne czoło płomienia o zróżnicowanym czasie dochodzenia czoła płomienia od strefy zapłonu do strefy środkowej komory spalania a więc wydłużonym czasie spalania mieszanki i wyrównywanym ciśnieniem roboczym.

Przedmiot wynalazku objaśniony jest w przykładzie wykonania i uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia komorę spalania silnika tłokowego z umieszczonym w niej pierścieniem komory spalania, fig. 2 - schematy strukturalne pierścienia komory spalania, przy czym fig. 2 a – schemat strukturalny pierścienia komory spalania złożonego z wspornika i wieńca, a fig. 2 b – schemat pierścienia komory spalania złożonego z wspornika, wieńca ramki, fig. 2 c – schemat strukturalny pierścienia komory spalania z amortyzatorami dolnymi, fig. 2 d – schemat strukturalny pierścienia komory spalania z łącznikami tłoka, fig. 2 e – schemat strukturalny pierścienia komory spalania z łącznikami głowicy, fig. 2 f – schemat strukturalny pierścienia komory spalania z amortyzatorami górnymi, fig. 3 - schemat strukturalny

pierścienia komory spalania z naniesionymi warstwami aktywnymi, fig. 4 - wykonania pierścienia komory spalania, przy czym fig. 4 a – pierścień komory spalania z wieńcem w postaci kratki umocowanej na wsporniku i usztywnionej ramką, fig. 4 b – pierścień komory spalania z kratownicą usztywnioną ramionami, fig. 4 c – pierścień komory spalania z wieńcem w postaci łopatek i skrzydełek, fig. 4 d – pierścień komory spalania z wieńcem w postaci kratownicy umocowanej na wsporniku, skrzydełkach i łopatkach, fig. 4 e – pierścień komory spalania z wieńcem w postaci siatki umocowanej na wsporniku, skrzydełkach i łopatkach oraz usztywnionej ramką w kształcie wielokąta, fig. 4 f – pierścień komory spalania z ramką w kształcie elipsy, fig. 5 – wspornik w postaci falistego pierścienia sprężystego, fig. 6 – schemat osadzenia pierścienia komory spalania w komorze spalania przy pasowaniu luznym, fig. 7 – schemat osadzenia pierścienia komory spalania ze wspornikiem falistym w komorze spalania przy pasowaniu luznym.

Przykład 1

Aktywna komora spalania silnika tłokowego ma we wnętrzu komory spalania KS osadzony między tłokiem KT a głowicą KG pierścień komory spalania P, który składa się ze wspornika PA w postaci pierścienia i umocowanego wewnątrz tego pierścienia wieńca PB. Na powierzchni części składowych pierścienia komory spalania P, przylegającej do zawartości komory spalania KZ naniesiona jest warstwa aktywna, a powierzchnia wieńca PB jest powierzchnią roboczą.

Przykład 2

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie pierwszym z tą różnicą, że wspornik PA ma łączniki głowicy PL w postaci połączenia śrubowego, którymi pierścień komory spalania P przymocowany jest do głowicy KG, przy czym na płaszczyznę wspornika PA przylegającą do głowicy KG naniesiona jest warstwa izolatora termicznego, a na powierzchni części składowych pierścienia komory spalania P, przylegającej do zawartości komory spalania KZ naniesione są dwie warstwy aktywne. Warstwa aktywna naniesiona na wsporniku PA jest warstwą izolatora BI, której materiał ma małą przewodność cieplną i małą właściwą objętościową pojemność cieplną. Warstwa aktywna naniesiona na wieńcu PB jest warstwą bufora termicznego BT.

Przykład 3

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie drugim z tą różnicą, że warstwa izolatora BI jest warstwą porowatych anodyzowanych tlenków aluminium, zamkniętych na powierzchni cienką warstewką uszczelniającą, zawierającą katalizatory z platyny i rodu.

Przykład 4

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie drugim i trzecim z tą różnicą, że wspornik PA ma łączniki tłoka PN w postaci połączenia kołkowego, którymi pierścień komory spalania P przymocowany jest do tłoka KT, przy czym na płaszczyznę wspornika PA przylegającą do tłoka KT naniesiona jest warstwa izolatora termicznego.

Przykład 5

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie pierwszym z tą różnicą, że wieniec PB stanowią warstwy aktywne naniesione na wspornik PA.

Przykład 6

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie pierwszym z tą różnicą, że wieniec PB jest perforowany i usztywniony ramką PC, przeciwległą do wspornika PA, przy czym warstwa aktywna izolatora BI naniesiona jest na ramkę PC i na wewnętrzną powierzchnię wspornika PA, a na pozostałej powierzchni pierścienia komory spalania P, przylegającej do zawartości komory spalania KZ naniesiona jest warstwa bufora termicznego BT.

Przykład 7

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie pierwszym z tą różnicą, że wieniec PB jest kratownicą PK o pionowych cienkich ściankach, usztywnioną ukierunkowanymi promieniowo ramionami PH i owalną ramką PC, a łączniki tłoka PN są przyklejone do tłoka KT.

Przykład 8

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie pierwszym z tą różnicą, że wieniec PB jest siatką PG usztywnioną ukierunkowanymi promieniowo ramionami PH i ramką PC, a łączniki głowicy PL są przyklejone do głowicy KG. Pierścień komory spalania P wykonany jest ze stopów magnezu, na które

naniesione są warstwy aktywne, a krawędzie pierścienia komory spalania P są zaokrąglone.

Pierścień komory spalania P może być wykonany z metali lekkich lub z ich stopów lub nadstopów, z magnezu lub aluminium lub z ich stopów lub nadstopów, na które naniesione są warstwy aktywne

Przykład 9

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie pierwszym z tą różnicą, że wspornik PA jest pierścieniem pasowanym luźnie do cylindra KC, przy czym średnica zewnętrzna wspornika z jest mniejsza od średnicy wewnętrznej cylindra KC w, a przekątna przekroju osiowego wspornika d jest większa od średnicy wewnętrznej cylindra w. Ponadto na płaszczyznę wspornika PA przylegającą do gładzi cylindra KC naniesiona jest warstwa izolatora termicznego o małym współczynniku tarcia.

Przykład 10

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie dziewiątym z tą różnicą, że wspornik PA ma na górnej płaszczyźnie bocznej amortyzatory górne PO w postaci płaskich sprężyn amortyzujących zderzenia pierścienia komory spalania P z głowicą PG, a na dolnej płaszczyźnie bocznej podobne amortyzatory dolne PP amortyzujące zderzenia pierścienia komory spalania P z denkiem tłoka KT.

Przykład 11

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie dziewiątym z tą różnicą, że wspornik PA jest pierścieniem falistym.

Przykład 12

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie dziewiątym z tą różnicą, że wspornik PA jest falistym pierścieniem sprężynującym.

Przykład 13

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie dziewiątym z tą różnicą, że wspornik PA jest talerzowym pierścieniem sprężynującym.

Przykład 14

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie dziewiątym z tą różnicą, że wieniec PB ma równomiernie rozmieszczone i promieniowo

ukierunkowane łopatki PT osadzone na wsporniku PA, przy czym geometryczne płaszczyzny łopatek PT ustawione są pod kątem natarcia do geometrycznej osi pierścienia PX.

Przykład 15

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie czternastym z tą różnicą, że wieniec PB ma na łopatkach PT osadzoną kratownicę PK.

Przykład 16

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie piętnastym z tą różnicą, że wieniec PB ma na łopatkach PT osadzoną siatkę PG, która jest usztywniona ramką PC w formie wielokąta.

Przykład 17

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie dziewiątym z tą różnicą, że wieniec PB ma równomiernie rozmieszczone i promieniowo ukierunkowane skrzydełka PS osadzone na wsporniku PA. Skrzydełka PS mają cięciwy równoległe do geometrycznej osi pierścienia PX, a punkty maksymalnego ugięcia linii szkieletowej skrzydełek PS znajdują się 50% od krawędzi płata skrzydełka PS czyli pośrodku między krawędziami płata. Linia szkieletowa jest symetryczna, a zwrot wytwarzanej siły aerodynamicznej, która jest siłą obracającą pierścień komory spalania P wokół osi pierścienia PX jest stały i niezależny od kierunku opływu.

Przykład 18

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie siedemnastym z tą różnicą, że wieniec PB ma skrzydełka PS, które mają profil lotniczy, a cięciwy tych skrzydełek PS ustawione są pod kątem natarcia do płaszczyzny prostopadłej do geometrycznej osi pierścienia PX, wyznaczonej przez geometryczne okręgi pierścienia komory spalania P. Wytwarzana siła aerodynamiczna skierowana jest do głowicy KG i jest siłą nośną pierścienia komory spalania P.

Przykład 19

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie siedemnastym i osiemnastym z tą różnicą, że wieniec PB ma na skrzydełkach PS osadzoną kratownicę PK.

Przykład 20

Aktywna komora spalania silnika tłokowego wykonana jak w przykładzie dziewiętnastym z tą różnicą, że wieniec PB ma na skrzydełkach PS osadzoną siatkę PG, która jest usztywniona ramką PC.

Przykład 21

Sposób przemieszczania ciepła w aktywnej komorze spalania, polega na tym, że warstwę aktywną, która jest warstwą bufora termicznego BT, nanosi się na pierścien komory spalania P poza komorą spalania KS, a następnie pierścien komory spalania P z naniesioną warstwą bufora termicznego BT umieszcza się w komorze spalania KS między tłokiem KT a głowicą KG. W cyklu pracy silnika cyklicznie buforuje się porcje ciepła nadmiarowego na pierwszej ścieżce buforowania, na której ciepło do bufora termicznego BT pobiera się w strefie zapłonu i intensywnego spalania mieszanki, a następnie ciepłem tym dogrzewa się zawartość komory spalania KZ przy obniżonych jej temperaturach. Wzrost stopnia sprężania, powstały poprzez umieszczenie w komorze spalania KS dodatkowego elementu konstrukcyjnego i zmniejszenie tym jej objętości, koryguje się wydłużeniem czasu otwarcia dolotu. Zarazem w układzie regulacji chłodzenia zewnętrznego zawartości komory spalania KZ obniża się nastawy intensywności chłodzenia, czym zwiększa się porcje ciepła cyklicznie buforowanego buforem termicznym BT i zmniejsza się porcje ciepła wyprowadzanego do układu chłodzenia.

Przykład 22

Sposób przemieszczania ciepła w aktywnej komorze spalania przebiega jak w przykładzie dwudziestym pierwszym z tą różnicą, że na pierścieniu komory spalania P osadza się poza komorą spalania KS aktywną warstwę izolatora BI, a po umieszczeniu pierścienia komory spalania P z naniesioną warstwą izolatora BI w komorze spalania KS, w cyklu pracy silnika wysoką temperaturą powierzchni warstwy izolatora BI powstałą poprzez kumulację ciepła w kolejnych cyklach pracy silnika oraz kształtem wspornika PA i ramki PC, na których naniesiona została warstwa izolatora BI, kształtuje się zapłon mieszanki i czoło płomienia. Owalną ramką PC z naniesioną na niej warstwą aktywną izolatora BI kształtuje się owalne czoło płomienia o zróżnicowanym czasie dochodzenia czoła płomienia od strefy zapłonu do strefy środkowej komory spalania KS, a więc wydłuża się czas spalania mieszanki i wyrównuje się ciśnienie robocze.

Przykład 23

Sposób przemieszczania ciepła w aktywnej komorze spalania przebiega jak w przykładzie dwudziestym pierwszym z tą różnicą, że wspornik PA pierścienia komory spalania P pasuje się luźno do cylindra KC komory spalania KS, a pierścień komory spalania P umieszcza się w komorze spalania KS tak, że oś pierścienia PX jest możliwie współbieżna z osią cylindra KX. W cyklu pracy silnika zderzeniami sprężystymi wspornika PA na przemian z głowicą KG i tłokiem KT nadaje się pierścieniowi komory spalania P ruch posuwisto-zwrotny wzdłuż osi cylindra KX, a poprzez oddziaływanie zawartości komory spalania KZ na łopatki PT nadaje się pierścieniowi komory spalania P ruchy obrotowe wokół osi pierścienia PX. Ruchami pierścienia komory spalania P ujednocila się zawartość komory spalania KZ, zwiększa się intensywność przemieszczania ciepła między zawartością komory spalania KZ a warstwą bufora termicznego BT oraz stabilizuje się położenie osi pierścienia PX w osi cylindra KX.

Przykład 24

Sposób przemieszczania ciepła w aktywnej komorze spalania przebiega jak w przykładzie dwudziestym trzecim z tą różnicą, że skrzydełkami PS z symetryczną linią szkieletową, których cięciwę ustawia się równoległe do osi pierścienia PX i którymi w zawartości komory spalania KZ wytwarza się siłę aerodynamiczną o stałym zwrocie niezależnie od kierunku opływu czyli niezależnie od kierunku ruchu posuwisto-zwrotnego pierścienia komory spalania P, pierścieniowi komory spalania P nadaje się jednokierunkowy ruch obrotowy wokół osi pierścienia PX. Zarazem skrzydełkami PS, które mają profil lotniczy, a cięciwy tych skrzydełek PS ustawia się pod kątem natarcia do płaszczyzny prostopadłej do geometrycznej osi pierścienia PX, wyznaczonej przez geometryczne okręgi pierścienia komory spalania P i którymi w zawartości komory spalania KZ wytwarza się aerodynamiczną siłę nośną, ogranicza się siły zderzeń sprężystych wspornika PA z głowicą KG i tłokiem KT.

Przykład 25

Sposób przemieszczania ciepła w aktywnej komorze spalania przebiega jak w przykładzie dwudziestym trzecim z tą różnicą, że pierścieniowi komory spalania P nadaje się ruch obrotowy poprzez ukierunkowanie strumienia ładunku, w tym wtrysku paliwa i utleniacza na wieniec PB.

Wykaz oznaczeń na rysunku:

BI – warstwa izolatora,
BT – bufor termiczny,
KC – cylinder,
KG – głowica,
KS – komora spalania,
KT – tłok,
KX – oś cylindra,
KZ – zawartość komory spalania,
P – pierścień komory spalania,
PA – wspornik,
PB – wieniec,
PC – ramka,
PG – siatka,
PH – ramię,
PL – łącznik głowicy,
PN – łącznik tłoka,
PO – amortyzator górny,
PP – amortyzator dolny,
PS – skrzydełko,
PT – łopatką,
PX – oś pierścienia,
d – przekątna wspornika,
w – średnica wewnętrzna cylindra.
z – średnica zewnętrzna wspornika.