



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

214 355

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 01 10 80
(21) PV 6623-80

(51) Int. Cl. 16 J 1/01
// B 23 P 15/10

(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 01 06 84

(75)

Autor vynálezu HOLPUCH VLADIMÍR, NYKL ILJA RNDr., VÍTEK JAROSLAV ing. CSc., PRAHA
SVOBODA BOHUMIL, TÝNEC NAD SÁZAVOU

(54)

Hliníkový píst

Hliníkový píst pro spalovací motory s válci s hliníkovou vnitřní plochou je na povrchu opatřen elektrolyticky naneseným povlakem o síle 5 až 50 μ m slitiny nikl - železo, obsahující v hmotnostní koncentraci 20 až 60 % železa, zbytek nikl.

Vynález se týká hliníkového pístu s povlakem slitiny nikl-železo, pro spalovací motory s válci s hliníkovou vnitřní plochou. Známe je použití hliníkových slitin ve výrobě válců spalovacích motorů, které přináší výhody ve snížení hmotnosti, zlepšení tepelného režimu motorů a v možnosti výroby válců hospodárným tlakovým litím, vykazujícím podstatné snížení pracnosti. Zvláště výhodné je užití hliníkových válců u motorů s vysokým měrným výkonem. Při použití hliníkového válce však není možno užít obyčejného hliníkového pístu, neboť již po několika hodinách provozu dochází k zadření pístu. Z tohoto důvodu se provádí různé úpravy činné plochy válce nebo pístu, aby bylo omezeno tření stejnorodých materiálů. Je známo použití tenkostěnné válcové vložky ze slitin železa, zalisované do vývrtu hliníkového válce. Jeho nevýhodou je špatný a nepravidelný přestup tepla, daný nepřesností výroby a dilatacemi při provozu. U vložek válců zalitých hliníkem je přestup tepla poněkud lepší, spotřeba hliníku je však vyšší. Známe je i elektrolytické pokovení činné plochy válce kovovou vrstvou o tloušťce 400 až 600 μ , která je po pokovení obrobena zhruba na poloviční tloušťku. Pokovení je obvykle provedeno chromem nebo dispersním povlakem niklu s karbidem křemíku. Takto pokovené válce vykazují poněkud zhoršený přesup tepla, ale jeho hlavní nevýhodou je značně komplikovaná technologie, vysoká pracnost a u chromování navíc vysoká spotřeba elektrické energie. Proto je užíváno pouze motorů pro speciální účely.

Ve srovnání s pokovením činné plochy válce má pokovení činné plochy pístu některé zřejmé přednosti. Jednak to je nezhoršený přestup tepla stěnou válce, dále podstatně menší tloušťka vylučované vrstvy /do 50 μ / a konečně podstatně nižší pracnost, neboť v oblasti užívaných tloušťek lze volit tvar pístu /poloměr hran/ a podmínky procesu tak, že odpadá opracování po pokovení.

Jsou známy dvě užívané technologie pokovení pístu. Používáno je jednak pokovení chromem v tloušťce 20 až 40 μ . Vrstva chromu je poté překryta elektrolyticky vyloučenou vrstvou cínu tloušťky 2 až 4 μ , která slouží jako záběhová vrstva. Vzhledem k tepelnému namáhání se u této technologie relativně často objevují poruchy, vznikající odtržením povlaku v horní části pístu v důsledku rozdílu v tepelné roztažnosti hliníku a chromu. Druhou technologií je pokovení pístu povlakem měď - železo - cín. Tato úprava nevykazuje při kvalitním provedení prakticky žádné závady. Nevýhodou je značná technologická náročnost, velké množství před-úprav a mezioperačních úprav a vysokou technologickou kázeň.

Nevýhody výše uvedených úprav hliníkových vnitřních povrchů válců nebo povrchu hliníkových pístů odstraňuje hliníkový píst podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že je na povrchu opatřen elektrolyticky naneseným povlakem o síle 5 až 50 μ slitiny nikl-železo, obsahující v hmotnostní koncentraci 20 až 60 % železa, zbytek nikl. Povlak podle vynálezu má lepší mechanické vlastnosti než povlak čistého železa, lze jej vylučovat na hliníkové slitiny bez mezivrstev a vylučování povlaku je technologicky nenáročné. Účinnost vylučovacích lázní se blíží 100 %. Povlak lze bez dalších úprav fofátovat nebo opatřit záběhovými vrstvami MoS_2 , grafitu nebo cínu.

Vynález je objasněn na dvou příkladech pokovení pístů z Al-slitin, kterými není rozsah vynálezu ani vymezen, ani vyčerpán.

Příklad 1

Píst z hliníkové slitiny o složení Si 19,5 až 22,0; Cu 1,50 až 2,00; Ni 0,50 až 1,00; Mg 0,80 až 1,20; Mn 0,10 až 0,40; % hmotnostních, Al - zbytek. Aktivace pístu ve vodném roztoku chloridu nikelnatého 2,5 M a kyseliny fluorovodíkové 0,5 M. Oplach pístu ve směsi koncentrované kyseliny dusičné a kyseliny fluorovodíkové v poměru 5 : 1. Pokovení pístu slitinou 80 až 40 % niklu a až 60 % železa v elektrolytické lázni o složení dle AO 169.585. Proudová hustota $5A/dm^2$, t. 50 °C, pH 2,5 až 3, doba pokovení 20 minut, dvojitý proudový okruh s oddělenou regulací proudu.

Příklad 2

Píst z hliníkové slitiny o složení:

Si 11,5 až 13,0; Cu 0,8 až 1,3; Ni 1,0 až 2,0; Mg 0,85 až 1,3; Mn 0,3 až 0,5 % hmotnostních, Al - zbytek. Píst aktivován ve vodném roztoku jako v příkladu 1. Oplach pístu v koncentrované kyselině dusičné. Pokovení pístu slitinou 80 až 40 % niklu a 20 až 60 % železa v elektrolytické lázni o složení podle AO 169.585. Proudová hustota $5A/dm^2$, t 55 °C, pH 3,5, doba pokovení 25 minut, dvojitý proudový okruh s oddělenou regulací proudu. Fosfátování pístu ponořením do roztoku Synfátu 1401 předepsané koncentrace o teplotě 90 °C po dobu 10 minut k vytvoření záběhové vrstvy manganatého fosfátu.

Písty s povlakem dle vynálezu jsou vhodné zejména pro dvoudobé i čtyřdobé spalovací motory o středním a vysokém měrném výkonu, opatřené válci s hliníkovou vnitřní plochou. Opotřebení pístu se snižuje ve srovnání s jinými úpravami o 50 až 70 %. Upravený píst nevyžaduje dodatečnou ochranu proti korozi. Je vhodné pokovený píst opatřit záběhovou vrstvou.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Hliníkový píst pro spalovací motory s válci s hliníkovou vnitřní plochou, vyznačený tím, že je na povrchu opatřen elektrolyticky naneseným povlakem o tloušťce 5 až 50 μm slitiny nikl-železo, obsahující v hmotnostní koncentraci 20 až 60 % železo, zbytek nikl.