

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

268 932

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
C 10 M 169/02,
C 10 M 111/02

(21) PV 2276-87.I
(22) Přihlášeno 11 09 87

(40) Zveřejněno 12 09 89
(45) Vydáno 04 09 90

(75)
Autor vynálezu

HLAVÁČEK IVO ing.,
BRÁZDA MIROSLAV RNDr.,
PERNA VRATISLAV, BRNO

(54)

Mazivo se zvýšenou tepelnou a tlakovou
odolností

(57) Mazivo se zvýšenou tepelnou a
tlakovou odolností obsahující 3 až 69 %
hmotnostních kyselinů žíravých zemin
nebo jejich hydrátů, obsahuje podle vy-
nálezu 5 až 95 % hmotnostních alkanicko-
cyklického oleje s obsahem aromatic-
kých uhlovodíků 12 až 20 % hmotnostních
o průměrné molekulové hmotnosti 590 až
670 a 2 až 42 % hmotnostních sírníků
molybdenu nebo wolframu nebo/a 2 až
55 % hmotnostních práškového grafitu.

Vynález se týká maziva, určeného pro extrémně vysoké teplotní a tlakové namáhání, obsahujícího oxidy žíravých zemin nebo jejich hydrátů.

Jak je známo, dochází u strojních součástí při jejich vzájemném styku k nejroznějším druhům tření, většinou z důvodu přenosu síly. K nejčastějším druhům tření patří kluzné a valivé. Ve strojním zařízení existuje celá řada uzlů a kluzných a valivých uložení, které pracují za extrémních teplotních podmínek za současného výrazného dynamického namáhání.

Většina komerčních maziv nemá současně požadovanou tepelnou stabilitu pro teploty nad 150 °C a tlakovou únosnost, tj. odolnost proti opotřebení a zadírání.

Jsou známa maziva, například na bázi litných mýdel, odolná trvalým teplotám 130 °C a krátkodobě i vyšším. Tato maziva jsou vesměs čisté tuky bez tuhých práškových přísad. Použití uvedených maziv je limitováno jednak uvedenou omezenou tepelnou odolností, jednak svou nízkou odolností proti zadírání a proti vibračnímu opotřebení. Odolnost uvedených maziv proti zadírání stanovená podle ČSN 65 62 54 (stanovení protioděrových vlastností kapalných maziv na čtyřkuličkovém stroji) se pohybuje v rozmezí 2 000 až 3 980 N, a to i v případě přidavku speciálních vysokotlakových aditiv.

Dále jsou známa syntetická maziva, která dosahují vysokou tepelnou odolnost až do 200 °C, avšak jejich odolnost proti zadření je srovnatelná s výše uvedenými mazivy a také odolnost proti vibračnímu opotřebení stanovená na vibrační stolici je nízká: úbytek oceli třídy 11 600 z válcového zkušebního tělíska činí 3 až 5 mg/tělíska.

Běžně používaná maziva strojních součástí nemají dále dostatečnou schopnost udržet kovové plochy v nestykovém stavu, nemají dostatečnou schopnost pohlcovat a tlumit kmity způsobené vysokými tlaky, mají nižší schopnost fixace na povrchu stykových ploch a ve většině případů nemají schopnost fyzikálně chemicky reagovat s povrchem kovů a nejsou ideální pro vysokoobrátková valivá ložiska.

Tyto nevýhody odstraňuje mazivo se zvýšenou tepelnou odolností, obsahující 3 až 69 % hmot. oxidů žíravých zemin nebo jejich hydrátů, jehož podstatu spočívá v tom, že obsahuje 20 až 90 % hmot. alkanickocyklického oleje s obsahem aromatických uhlovodíků 12 až 20 % hmot. o průměrně molekulové hmotnosti 590 až 670 a 2 až 42 % hmot. sírníku molybdenu nebo wolframu, nebo/a 2 až 55 % hmot. práškového grafitu.

Mazivo se vyrábí homogenizací jednotlivých složek ve speciálním vyhřívaném duplikátoru s účinným hnětacím zařízením. Technologický postup spočívá nejprve v homogenizaci kapalných složek. Ve druhé fázi se postupně přidávají tuhé práškové podíly. Doba homogenizace činí cca 3 hodiny při teplotách hnětení 60 až 90 °C a pokračuje další dobou až do vychladnutí.

Uvedené mazivo podle přihlášky vynálezu se vyznačuje zvýšenou dlouhodobou tepelnou odolností minimálně do 180 °C za současné zvýšené odolnosti proti zadírání a proti vibračnímu opotřebení. Odolnost maziva podle přihlášky vynálezu proti zadírání stanovená podle ČSN 65 6254 činí minimálně 7 080 N.

Uvedená vysoká protizadírací hodnota, stanovená na čtyřkuličkovém stroji je dosažena synergickým účinkem kluzných a protizadíracích vlastností směsí oxidů žíravých zemin nebo jejich hydrátů a práškového grafitu nebo sírníku molybdenu nebo wolframu.

Synergický účinek je doložitelný následujícími příklady protizadírací hodnoty maziv komerčních, maziva na bázi sírníku molybdenu a grafitu, na bázi oxidů žíravých kovů a jejich hydrátů a maziva podle vynálezu:

Mazivo	Hodnota zadření v N
A00 (polotekuté mazivo na bázi hliníkových mýdel a minerálního oleje)	1.580
NH2 (poloměkklé mazivo na bázi komplexních vápenatých mýdel a minerálního oleje)	2.820

Molyka G (obsah MoS_2 + grafit)	3 550
Mazivo na bázi oxidů a hydrátů prvků žiravých zemin	5 010
Mazivo podle vynálezu minimálně	7 080

Technicky lze synergický účinek směsi oxidů nebo hydrátů žiravých zemin a práškového grafitu nebo sirníků molybdenu nebo wolframu vysvětlit nabalováním menších částic, například MoS_2 , respektive grafitu na větší částice, například oxidu nebo hydrátu vápenatého. V podmínkách mezního a suchého tření potom nedochází k opotřebení stýkajících se povrchů, protože je uvedenou směsí diskontinuálně pokryto širší spektrum tlakového působení.

Odolnost proti vibračnímu opotřebení stanovená hmotnostním úbytkem na vibrační stolici je maximálně 1,5 mg/l ke zkušebnímu tělísku vyrobeného z oceli třídy 11 600. (Zkouška není normována).

Vynález je blíže popsán následujícími příklady složení maziva.

Všechna níže uvedená maziva jsou pastovitého charakteru měkké konzistence. Vyznačují se vysokou tepelnou odolností a zvýšenou odolností proti zadírání a vibračnímu opotřebení i v extrémních podmínkách namáhání a při rázovitém silovém působení.

U níže uvedených příkladů se liší korozní odolnost v určitých prostředích podle koncentrace oxidů žiravých zemin nebo jejich hydrátů. Tepelná odolnost všech dále uvedených příkladů maziv činí přibližně 180 °C.

Konzistence maziva je závislá na množství plnění tuhými práškovými podíly.

Odolnost proti opotřebení je dána složením maziva, respektive poměrem jednotlivých tuhých práškových komponent. Také vhodnost maziva pro jednotlivé typy uložení je dána jeho složením a poměrem tuhých práškových podílů, a dále poměrem tuhých a kapalných složek.

Příklad 1

- 26,3 % hmot. alkanicko cyklický olej s obsahem aromatických uhlovodíků 12 až 20 % hmot.
například olej válcový s obsahem aromatických uhlovodíků cca 16 % hmot. o průměrné molekulové hmotnosti cca 620 a viskozitě při 100 °C, 30 až 45 mm^2/s
- 22,5 % hmot. sirníku molybdeničitého MoS_2
- 44,8 % hmot. hydrátový oxid vápenatý
- 6,4 % hmot. grafit práškový

Mazivo uvedeného složení má konsistenční stupeň 3 a vysokou únosnost při vibračním opotřebení. Mazivo je zejména vhodné pro uložení, které nevyžadují nižší konzistenci zatékavost maziva. Odolnost maziva proti vibračnímu opotřebení na vibrační stolici činí 1,3 mg/tělísko.

Příklad 2

- 41,0 % hmot. alkanicko cyklický olej s obsahem aromatických uhlovodíků cca 16 % hmot.,
například olej válcový s obsahem aromatických uhlovodíků cca 16 % hmot. průměrné molekulové hmotnosti cca 620 a viskozitě při 100 °C, 30 až 45 mm^2/s
- 25,0 % hmot. práškový grafit
- 26,9 % hmot. oxid vápenatý
- 7,1 % hmot. sirník molybdeničitý

Mazivo uvedeného složení má konsistenční stupeň 0. Vyznačuje se velmi dobrou odolností při vibračním opotřebení, danou hmotnostním úbytkem 1,0 mg/zkušební tělísko. Je

vhodné pro mazání valivých uložení. Mazivo lze dobře vpravit do těsně lícovaných uložení. Vzhledem k nižší konsistenci je mazivo použitelné i pro tlaková mazací zařízení. Vzhledem k vyššímu obsahu grafitu je mazivo chemicky odolnější a částečně elektricky vodivé.

Příklad 3

- 3,5 % hmot. práškový sírník molybdeničitý MoS_2
- 60,7 % hmot. oxid vápenatý
- 35,8 % hmot. alkanicko-cyklanický olej s obsahem aromátů
12 až 20 % hmot. například olej válcový s obsahem aromatických uhlovodíků cca 16 % hmot. o průměrné molekulové hmotnosti cca 620 a viskozitě při 100 °C, 30 až 45 mm^2/s .

Mazivo uvedeného složení má konsistenční stupeň 2 a vysokou únosnost při vibračním namáhání a dobrou protikorozi odolnost, zejména v prostředí s nebezpečím chemické koroze kyselinami produkty. Je vhodné zejména pro pevné spoje. Odolnost proti zadírání stanovená podle ČSN 65 6254 činí u všech tří uvedených příkladů minimálně 7 080 N.

Příklad 4

- 92,0 % hmot. alkanicko cyklanický olej s obsahem aromatických uhlovodíků od 12 do 20 % hmot. například olej válcový s obsahem aromatických uhlovodíků cca 16 % hmot. o průměrné molekulové hmotnosti cca 620 a viskozitě při 100 °C, 30 až 45 mm^2/s
- 5,0 % hmot. hydratovaný oxid vápenatý
- 3,0 % hmot. práškový grafit.

Mazivo uvedeného složení má zejména dobrou odolnost proti vibračnímu opotřebení a zadírání, a to 1,5 mg úbytek hmotnostní/ zkušební tělísko, má konsistenční stupeň II - jedná se o polotekuté mazivo, vhodné pro užití na těsně lícovaných spojích, respektive uloženíh nebo jako náplň speciálních uzavřených převodových skříní. Použitelné pro tlaková mazací zařízení. Odolnost proti zadírání dle ČSN 65 6254 činí min. 7 940 N.

Příklad 5

- 55 % hmot. alkanicko cyklanického oleje s obsahem aromatických uhlovodíků do 20 % hmot., například olej válcový s obsahem aromatických uhlovodíků cca 16 % hmot. o průměrné molekulové hmotnosti cca 620 a viskozitě při 100 °C, 30 až 45 mm^2/s
- 15 % hmot. práškového grafitu
- 10 % hmot. stearanu litného
- 10 % hmot. sírníku molybdeničitého
- 10 % hmot. hydratovaného oxidu vápenatého

Mazivo uvedeného složení má konsistenční stupeň 1, vysokou odolnost proti zadírání. Je odolné proti vibračnímu opotřebení, odpovídající hmotnostnímu úbytku 2,0 mg/zkušební tělísko. Vhodné pro kluzná uložení i valivá uložení. Odolnost proti zadírání, stanovená dle ČSN 65 6254 činí min. 7 940 N.

Příklad 6

- 70 % hmot. alkanicko cyklanického oleje s obsahem aromatických uhlovodíků do 20 % hmot., například olej válcový s obsahem aromatických uhlovodíků cca 16 % hmot. průměrné molekulové hmotnosti cca 620 a viskozitě při 100 °C, 30 až 45 mm^2/s
- 15 % hmot. stearanu litného
- 10 % hmot. práškového grafitu
- 5 % hmot. hydratovaného oxidu vápenatého.

Mazivo uvedeného složení má konsistenční stupeň 1. Má v daném rozsahu nižší korozní odolnost, je však velmi vhodné pro mazání konstrukčně komplikovaných uzlů. Odolnost proti vibračnímu opotřebení je dána hmotnostním úbytkem 2,0 mg/zkušební tělísko. Mazivo je dále vhodné zejména pro mazání valivých ložisek, včetně vysokoobrátkových. Odolnost proti zadírání, stanovená dle ČSN 65 6254 na čtyřkuličkový stroj činí min. 8 910 N.

Alkanicko cyklický olej s obsahem aromatických uhlovodíků 12 až 20 % hmot. je temně hnědou olejovitou viskózní kapalinou. Jedná se o směs nasycených a aromatických uhlovodíků. Je součástí kapalného základu maziva. Uvedený olej se vyznačuje vysokou tepelnou stabilitou a velmi dobrou přilnavostí ke kovovému povrchu. Tato skutečnost se projevuje příznivě na vzniku zadření odolného, tlakového únosného mazacího filmu. V případě užití dalších tepelně stálých komponent do maziva vyráběného z uvedeného oleje, vznikne mazivo s abnormní trvalou vysokoteplotní odolností do 180 °C.

Další výhodou tohoto oleje je chemická stabilita, projevující se sníženým výskytem korozních dějů pro procesech tření a opotřebení. Při vyšší viskozitě oleje je zajištěna vhodná konsistence maziva, nedochází k vytěsnění oleje z tuhých práškových plnidel maziva.

Z chemické nasycenosti vazeb vyplývá chemická stálost, odolnost vůči atmosferickým vlivům, oxidační stálost, nízká reaktivita. Tyto vlastnosti se projevují v mazivu zejména jeho stabilitou při procesu vzniku a působení vibrační koroze, tzn. oscilačním pohybem i za vysokých teplot a tlaků.

Sírníky molybdenu a wolframu a grafit, jsou tuhými práškovými suchými mazivy. Jejich výhodou je vysoká tepelná stabilita. Krystalizují v šesterečné soustavě, lamelárně se velmi dobře rozbíhají a mají dobré kluzné vlastnosti. Zajišťují tím mazání při porušení kapalinového mazacího filmu. Tím, že se jedná o tuhé látky, mají také vysokou tlakovou odolnost a fixují se na povrchu materiálu.

Kysličníky prvků žíravých zemin a jejich hydratované formy vytvářejí tuhý mazivový základ tuku. Kysličníky krystalizují většinou v krychlové soustavě, jejich hydrátové formy v soustavě šesterečné. Mají vysoký bod tání. V mazivu tvoří dělicí film mezi dvěma kovovými stýkajícími se povrchy, čímž zabráňují jejich přímému styku a možnosti vzájemného povrchového působení a poškození. Samy o sobě mají dobré kluzné vlastnosti, což je dané krystalickou strukturou. Snášejí bez chemicko-fyzikálních změn vysoké teploty. Bez chemických změn dobře odolávají vysokým tlakům, přičemž se ve velmi tenkém filmu zabudovávají do povrchu kovového materiálu. V případě působení iontů H_3O^+ a OH^- mírně alkalizují prostředí, čímž je snížena možnost napadení kovového povrchu atmosferickou korozí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Mazivo se zvýšenou tepelnou a tlakovou odolností, obsahující 3 až 69 % hmot. oxidů žíravých zemin nebo jejich hydrátů, vyznačující se tím, že obsahuje 20 až 95 % hmot. alkanicko cyklického oleje s obsahem aromatických uhlovodíků 12 až 20 % hmot. o průměrné molekulové hmotnosti 590 až 670 a 2 až 42 % hmot. sírníků molybdenu nebo wolframu nebo/a 2 až 55 % hmot. práškového grafitu.