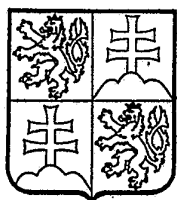


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

273 294

(21) PV 3987-88.B
(22) Přihlášeno 09 06 88

(40) Zveřejněno 12 07 90
(45) Vydáno 20 01 92

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
C 10 M 107/50

(75) Autor vynálezu KARAS FRANTIŠEK, ROŽMITÁL

(54) Řezná kapalina pro obrábění hliníku

(57) Řešení se týká použití lineárních polydimetylsiloxanů o viskozitě 10 až 500 mPa.s při 20 °C jako řezné kapaliny pro obrábění hliníku nanášené na řezný nástroj, která zamezuje nalepování třísek z obráběného materiálu na řezný nástroj. Lineární polydimetylsiloxany jsou známy jako metylsilikonové oleje, vytvářejí na řezném nástroji mazací film, který odolává vysokému tepelnému a mechanickému namáhání, které vzniká při otěru odebíraných třísek z obráběného čela břitů obráběcího nástroje. Zabráňuje tak navařování obráběného materiálu na povrch obráběcího nástroje za studena. Použití řezné kapaliny je výhodné zejména pro fyziologickou nezávadnost a další chemické vlastnosti.

Předmětem vynálezu je řezná kapalina pro obrábění hliníku, nanášená na řezný nástroj, která zamezuje nalepování třísek obráběného materiálu na řezný nástroj.

Až dosud se jako řezná kapalina pro obrábění hliníku, například při zhotovování závitů, používal zejména petrolej. Nevýhodami této řezné kapaliny jsou zejména její snadné odpařování, zvýšená hořlavost, fyziologická škodlivost i nepříjemný zápach. Dalšími nevýhodami je nalepování třísek obráběného hliníku na břit řezného nástroje, a tím i porušování obráběné plochy.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje podle vynálezu použití lineárních polydimetylsiloxanů o viskozitě v rozmezí 10 až 500 mPa.s/20 °C jako řezné kapaliny pro obrábění hliníku nanášené na řezný nástroj.

Lineární polydimetylsiloxany jsou polydimetylsiloxanové kapaliny ve 100% formě, známé jako metylsilikonové oleje. Jsou fyziologicky nezávadné, k lidské pokožce inertní. Mají vysoký stupeň vzplanutí. Nepůsobí korozivně a jsou poměrně stabilní. Dosud je známo jejich použití jako maziv, náplní do tlumičů dopravních prostředků, přísady do barev, kosmetických přípravků a jiných chemických výrobků.

Příklady použití podle vynálezu:

Příklad č. 1 : řezná kapalina - lineární polydimetylsiloxan o dynamické viskozitě 15 mPa.s při 20 °C byla použita při vrtání do materiálu 42 4005 - 99,5 % Al + 0,5 % dovoleného obsahu chemických přímíšenin. Vrtání bylo prováděno na stolové vrtačce typ V-10-A. Polydimetylsiloxanová kapalina byla nanesena na řezný nástroj, vždy při započetí vrtání otvoru, štětcem ve vrstvě 0,1 až 0,2 mm. Bylo použito vrtáků: Ø 2,5 mm o celkové délce nástroje 57 mm, délka šroubovice 30 mm a sklon šroubovice 40°, dále Ø 3,3 mm o celkové délce nástroje 65 mm, délka šroubovice 36 mm a sklon šroubovice 40°. Vrtáky byly vyrobené z kalené výkonné rychlořezné nástrojové oceli 19 802 o tvrdosti 63 HRC. Před vrtáním byly na nástrojích naostřeny tyto řezné úhly: úhel hřbetu $15^{\circ} \pm 3^{\circ}$ a vrcholový úhel $135^{\circ} \pm 5^{\circ}$. Vrtání bylo prováděno při frekvenci otáčení 1 400 min⁻¹. Vrtání jednoho průchozího otvoru 10 mm dlouhého bylo provedeno za 8 s.

Vyvrtaný otvor měl rovnoměrný povrch, třísky z obráběného materiálu nebyly nalepené na nástroji. Vrtání bylo prováděno nepřerušovaně. Otřep vytažený nad obvod vyvrtaného otvoru, při provrtání obrobku, měl výšku do 0,5 mm.

Porovnání shodného pracovního postupu při použití původní řezné kapaliny - petrolej PS-2 o dynamické viskozitě 1,0004 mPa.s při 20 °C : byly použity shodné řezné nástroje i řezné podmínky včetně shodného opracovávaného materiálu. Vrtání jednoho průchozího otvoru 10 mm dlouhého bylo provedeno za 11 s.

Vyvrtaný otvor měl nerovnoměrný povrch, nástroj se během vrtání zadíral a zastavoval v materiálu, proto bylo nutno provádět vrtání přerušovaně a očišťovat řezný nástroj od nalepených třísek z obráběného materiálu. Při provrtání obrobku měl otřep vytažený nad obvod vyvrtaného otvoru výšku 1 mm.

Řezné rychlosti 11 m/min pro vrták o Ø 2,5 mm a 14,5 m/min pro vrták o Ø 3,3 mm u obou provedení byly volené s ohledem na termodynamické vlastnosti použitých řezných kapalin. Petrolej má vodivost 0,14 W/m.K při 20 °C a měrné teplo 2,14 kJ/kg.K. Lineární polydimetylsiloxanová kapalina má tepelnou vodivost 0,153 W/m.K při 20 °C a měrné teplo 1,55 kJ/kg.K.

Příklad č. 2 : řezná kapalina - lineární polydimetylsiloxan o dynamické viskozitě 15 mPa.s při 20 °C byla použita při strojním řezání závitů do materiálu 42 4005 - 99,5 % Al + 0,5 % dovoleného obsahu chemických přímíšenin. Řezání závitů bylo prováděno na sloupové vrtačce typ VS-32-A pomocí přístroje na řezání závitů se zpětným chodem GSA-1. Lineární polydimetylsiloxanová kapalina byla nanesena na řezný nástroj, vždy při započetí řezání závitů, štětcem ve vrstvě 0,1 až 0,2 mm. Dále byla lineární polydimetylsiloxanová kapalina nanesena na závitník, při zařiznutí poloviny délky závitové části nástroje, opět štětcem ve vrst-

vě 0,1 až 0,2 mm. Bylo použito pravořezných maticových závitníků s krátkou stopkou : závitník M3 o celkové délce nástroje 48 mm, délka závitové části 13 mm a závitník M4 o celkové délce nástroje 58 mm, délka závitové části 18 mm. Závitníky byly zhotovené z kalené výkonné rychlořezné nástrojové oceli 19 802 o tvrdosti 63 HRC. Řezání závitů bylo prováděno při frekvenci otáčení 224 min^{-1} . Řezání jednoho průchozího závitu 10 mm dlouhého bylo provedeno za : 13 s při řezání závitu M3 a 11 s při řezání závitu M4. Stejný čas byl potřebný k vyšroubování závitníku z obrobku.

Vytvořené závity měly rovnoměrný povrch, šroubovice závitu byla neporušena. Třísky z materiálu obrobku, které vznikaly při obrábění byly drobné a nenalepovaly se v drážkách pro odpad materiálu, snadno se oddělovaly od nástrojů.

Porovnání shodného pracovního postupu při použití původní řezné kapaliny - petrolej PS-2 o dynamické viskozitě $1,0004 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ při 20°C : byly použity shodné řezné nástroje i řezné podmínky, včetně shodného opracovávaného materiálu. Řezání jednoho průchozího závitu 10 mm dlouhého bylo provedeno také za 13 s při řezání závitu M3 a 11 s při řezání závitu M4, avšak vytvořené závity měly nerovnoměrný povrch. Šroubovice závitu byla porušena. Došlo k zalepení drážek pro odpad materiálu u použitých závitníků a k napěchování třísek z obráběného materiálu v těchto drážkách.

Řezné rychlosti 2,1 m/min pro závitník M3 a 2,8 m/min pro závitník M4 u obou pracovních postupů byly voleny s ohledem na termodynamické vlastnosti použitých řezných kapalin, uvedených v příkladu 1.

Při nanesení lineární polydimetylsiloxanové kapaliny na řezný nástroj se vytváří mezi stykovými plochami oddělované třísky obráběného materiálu a břitem nástroje mazací film z polydimetylsiloxanové kapaliny. Tento mazací film odolává vysokému tepelnému a mechanickému namáhání, které vzniká při otěru odebíraných třísek z obrobku o čelo břitu obráběcího nástroje. Zabraňuje tak navařování obráběného materiálu na povrch obráběcího nástroje za studena, nevzniká proto nárůstek materiálu na čele nástroje.

Použití těchto lineárních polydimetylsiloxanů jako řezné kapaliny při obrábění hliníku je novým, dosud neznámým způsobem jejich využití, které se uplatní ve všech obrobech, zabývajících se zpracováním hliníku pro různé výrobky nebo polotovary.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Řezná kapalina pro obrábění hliníku, nanášená na řezný nástroj, vyznačující se tím, že je použito lineárních polydimetylsiloxanů o viskozitě v rozmezí 10 až $500 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ při 20°C .