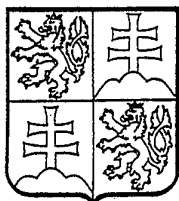


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

273 951

(21) PV 667-88.V
(22) Přihlášeno 03 02 88

(40) Zveřejněno 14 08 90
(45) Vydáno 25 05 92

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
B 23 H 1/08

(75) Autor vynálezu

HAVALEC JÁN ing. CSc., NOVÉ MESTO NAD VÁHOM,
ŠVAJGL OLDŘICH ing. CSc., LITVÍNŮV,
HOLÍK STĚPÁN ing., OSTRAVA,
PIKÁLYOVÁ JANA ing., NOVÉ MESTO NAD VÁHOM,
MATEJKA JINDŘICH, KRALUPY NAD VLTAVOU,
POKORNÝ PETR ing., LITVÍNŮV

(54)

Způsob elektrojiskrového obrábění materiálu

(57)

Způsob elektrojiskrového obrábění materiálu s vysokým úběrem materiálu a s ekologickou nezávadností, přiněmž se dosahuje až o 40 % většího úběru materiálu při stejné drsnosti materiálu, se hodí zvláště pro 10 až 20%ní zlepšení drsnosti povrchu, při němž se pracuje v novém druhu uhlovodíkové dielektrické kapaliny vroucí v rozmezí 170 až 230 °C, neobsahující více než 3 % obj. aromátů a její složení tvoří nasycené acyklické a cyklické uhlovodíky s malou koncentrací nenasycených uhlovodíků. Způsob spočívá v použití impulsů 0,1 - 120 A s mezerami 0,1 - 500 mikrosekund.

Vynález se týká způsobu elektrojiskrového obrábění materiálu hloubením různých tvarů, s vysokým úběrem materiálu a s ekologickou nezávadností, prováděného v uhlovodíkovém dielektriku, které tvoří hydrogenačně rafinované dearomatizované ropné frakce s nízkým rozmezím teplot varu a s vysokou teplotou vzplanutí.

Elektrojiskrové obrábění materiálu je jedním z nejmodernějších způsobů úpravy tvaru, rozměrů, drsnosti nebo dalších vlastností povrchu. Provádí se na elektrojiskrových hloubicích strojích nebo děrovačkách pomocí nestacionárních výbojů, které jsou časově a prostorově oddělené. Při tomto postupu se tvar nástrojové elektrody kopíruje do výrobku hloubením posunem elektrody při současném odebrání materiálu. Dělají se tak dutiny, drážky, otvory v kovových materiálech, zvláště v takových, které se těžko obrábějí. Vyrábějí se tak například dutiny a otvory v lisovaných nástrojích. Elektrojiskrové opracování se provádí v elektrojiskrových hloubicích strojích, ve kterých se výrobek obrábí v dielektrické kapalině. Výsledek se hodnotí podle času obrábění, kvality povrchu po opracování a podle přesnosti. Čas obrábění závisí na produktivitě postupu a ta se vyjadřuje množstvím odebraného materiálu za časovou jednotku v $\text{mm}^3 \text{min}^{-1}$. Kvalitu zpracovaného povrchu vyjadřuje drsnost povrchu definovaná veličinou střední aritmetické odchylky v mikrometrech. Spojením obou charakteristik se vytvoří sumární charakteristika - závislost úběru materiálu na drsnosti povrchu. Tak lze objektivně hodnotit vliv některých faktorů na výsledek obrábění v hloubicím stroji. Čím je při dané drsnosti povrchu větší úběr materiálu, tím je lepší vliv zkoumaného faktoru. Jedním z důležitých faktorů je kvalita dielektrické kapaliny vedle generátoru impulsů, regulace procesu, materiálu elektrody i výrobku. U kapaliny se hodnotí nízká elektrická vodivost, vysoká teplota vzplanutí, kinematická viskozita, filtrovatelnost, chemická netečnost k zařízení, stálost, nízká toxicita a hlavně zdokonalení povrchu, vysoký úběr materiálu a nízké opotřebení nástrojové elektrody. Výhodná je snadná dostupnost a nízká cena.

Vynález přináší způsob elektrojiskrového obrábění materiálu, zvláště hloubení otvorů a dutin na elektrojiskrových hloubicích strojích, prováděný v ekologicky nezávadném uhlovodíkovém dielektriku s vysokým úběrem materiálu, jehož princip spočívá v tom, že elektrojiskrové obrábění probíhá v uhlovodíkovém dielektriku, jímž je hydrogenačně rafinovaná ropná frakce, zbavená aromátů na obsah pod 3 % obj. extrakcí dietylglykolem, vroucí v rozmezí 170 až 230 °C, s teplotou vzplanutí v rozmezí 56 až 80 °C, s obsahem síry pod 10 ppm, obsahem olefinů charakterizovaných bromovým indexem do 200 mg Br/100 ml a obsahující nepatrné množství benzenu nebo/a toluenu, navíc popřípadě až 100 ppm hmot. antioxidantů dusíkatého nebo/a kyslíkatého typu a rozpuštěnou vodu nebo/a kyslíkaté organické látky v koncentraci 10 až 100 ppm s proudem v impulsu 0,1 až 500 A, se šířkou impulsu a meziimpulsové mezery 0,1 až 2 500 mikrosekund.

Hlavní součástí kapaliny pro elektrojiskrové obrábění jsou nasycené uhlovodíky C_9 až C_{12} převážně acyklické s 25 až 30 % hmot. cyklických uhlovodíků o stejném počtu uhlovodíků. Přitom výhodné složení kapaliny je 65 % hmot. acyklických nasycených uhlovodíků a 28 až 29 % hmot. cyklických nasycených uhlovodíků a 1 až 2 % hmot. aromátů s teplotou varu 175 až 230 °C a s bodem vzplanutí mezi 56 a 68 °C a s obsahem síry pod 1 ppm.

Z rozboru způsobu podle vynálezu vyplývá, že se zdokonaluje obrábění materiálu na elektrojiskrových hloubicích strojích za přítomnosti nové kapaliny ekologicky nezávadné, protože má nízký obsah aromátů a síry.

Kapalina má teplotu vzplanutí zařazující ji do 2. skupiny hořlavých látek. Její stabilita je zajištěna jednak nízkým obsahem olefinů, jednak případným přídavkem antioxidantů, kterými mohou být aromatické aminy nebo substituované fenoly. Obrábění se dále zdokonaluje úpravou dielektrika vodou, popřípadě kyslíkatými sloučeninami, zvláště alkoholy, přičemž voda se nemusí uměle přidávat, ale dielektrikum se upravuje stykem s atmosférickým vzduchem v závislosti na složení uhlovodíků. Implicitně je zahrnuta do vynálezu i možnost volby dvou kapalin v daném rozsahu, jedné s nižší teplotou varu, například do 200 °C a zbytkem s teplotou 200 až 230 °C vhodným pro hrubší obrábění a větší úběry materiálu. Význačným rysem

je také přítomnost nasycených cyklických uhlovodíků v kapalině, které jí dávají specifické účinky při obrábění z hlediska viskozity, filtrovatelnosti, hustoty a podobně.

V níže uvedeném příkladu je ukázán postup elektrojiskrového obrábění s běžnou kapalinou a s kapalinou podle vynálezu. Z příkladu vyplývá účinek způsobu podle vynálezu.

Příklad

Na elektrojiskrovém hloubicím stroji typu EIH 001 A se provedly zkoušky opracování materiálu se dvěma dielektrickými kapalinami PS-2 a BDR-Z, z nichž prvá byla běžně používaná, druhá potom podle vynálezu. V tabulce 1 jsou uvedeny analýzy obou kapalin. Z tabulky 1 jsou vidět rozdíly, z nichž vyplývají všechny výhody způsobu podle vynálezu.

Obrábění prováděné podle vynálezu s dielektrikem BDR-Z dává větší hodnotu úběru materiálu V_w ($\text{mm}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$) při stejné hodnotě drsnosti povrchu Ra o 20 až 45 %. Ukázalo se, že postup s novou kapalinou je zvlášť vhodný pro jemné elektrojiskrové obrábění, kdy se dosáhne o 10 až 20 % lepší drsnosti povrchu.

Tabulka 1

Srovnání vlastností dielektrik pro elektrojiskrové obrábění

dielektrikum	PS-2	BDR-Z
charakteristika	běžné	podle vynálezu
kvalitativní ukazatele:		
d_{20}	0,820	0,770
destilační rozmezí °C	140 až 300	175 až 220
bod vzplanutí °C	40	65
aromáty % hmot.	18	2
alkány % hmot.	62	70
cyklany % hmot.	20	28
S ppm	>10	1
Br. index mgBr/100 g	>200	pod 20

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob elektrojiskrového obrábění materiálu kombinací impulsů elektrického proudu a meziimpulseních mezer pomocí nástrojové elektrody, která se posunuje po nebo do materiálu, například formě předmětu, který je ponořen v ekologicky nezávadném uhlovodíkovém dielektriku zbaveném aromátů na obsah pod 3 % objemu vroucím v rozmezí 170 až 230 °C, prostým síry a s nízkým obsahem olefinů, obsahujícím popřípadě navíc kyslíkaté organické látky a antioxidanty, popřípadě rozpuštěnou vodu, vyznačující se tím, že zpracování materiálu, ponořeného do dielektrika, probíhá proudovými šířkami impulsů 0,1 až 120 A při meziimpulsových mezerách 0,1 až 500 mikrosekund.