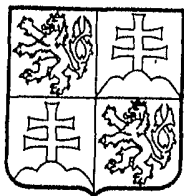


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

270 986

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
B 24 D 7/02

(21) PV 1171-88.W

(22) Přihlášeno 24 02 88

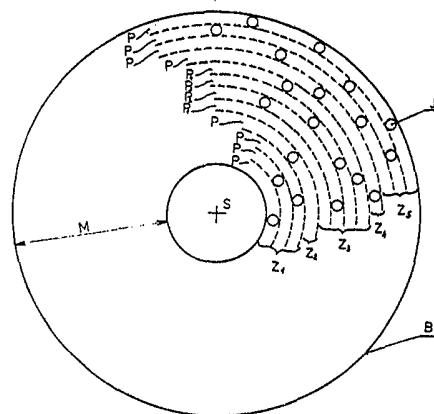
(40) Zveřejněno 12 01 90

(45) Vydáno 11 07 91

(75) Autor vynálezu RŮŽIČKA ANTONÍN, KOKORY

(54) Nástroj na rovinné broušení

(57) Řešení se týká brousicího nástroje na rovinné broušení čelní plochou tvrdých obrobků kovových i nekovových volným brusivem. Na čelní funkční ploše brousicího nástroje je vytvořena soustava otvorů uspořádaných v soustředných páslech, které jsou sdruženy do tří nebo pěti soustředných zón, přičemž velikost účinných ploch soustředných pásů klesá od střední zóny k okrajům brousicího nástroje. První pás střední zóny nemusí být opatřen žádným otvorem. Otvory mohou mít tvar kruhu nebo drážek.



Vynález se týká nástroje na rovinné broušení tvrdých obrobků kovových i nekovových volným brusivem.

Broušení rovinných ploch obrobků volným brusivem na poloautomatickém broušicím stroji se provádí buď po jedné straně, nebo po obou stranách obrobků současně. Nástroje jsou vyrobeny ze šedé litiny a provedeny jako kotouče s brusnou plochou ve tvaru mezikruží. U oboustranného broušení je mezi brusné plochy nástrojů vložena maska, do jejíchž otvorů se vkládají obroubky. Oba nástroje vykonávají hlavní brusný pohyb a otáčejí se stejným směrem, zatímco maska s vloženými obrobky vykonává pohyb přídatný. Při broušení je mezi styčné plochy nástrojů a obrobků vpravována brusná suspenze a nástroje působí na obrobky tlakem. Tím dochází nejen k odbrušování obrobků, ale i k opotřebování nástrojů.

Podle přídatného pohybu masky se rozlišují dva typy kinematiky broušení. U prvního typu je maska provedena ve tvaru planetárního kola a otáčí se kolem své osy. Na nástroji jsou umístěny tři nebo více masek a v každé může být umístěn jeden nebo více obrobků. U druhého typu kinematiky je mezi nástroj vložena jen jedna maska, která se neotáčí, ale vykonává excentrický pohyb kolem osy nástroje.

U obou typů kinematik broušení dochází k nerovnoměrnému opotřebení nástrojů, a to hlavně vlivem značného rozdílu mezi průměrem vnitřního a vnějšího obvodu mezikruží jejich brusné plochy. Protože velikost plochy mezikruží je dána součinem Ludolfova čísla, středního průměru mezikruží a šířky mezikruží, je při konstantní šířce mezikruží jeho plocha lineárně závislá pouze na velikosti středního průměru mezikruží. Z toho plyne, že plocha dílčího úzkého mezikruží, ležícího u vnitřního obvodu brusné plochy nástroje má podstatně menší velikost, než plocha mezikruží stejné šířky, ležící u vnějšího obvodu brusné plochy. V důsledku toho se plocha nástroje u vnitřního obvodu opotřebává podstatně více, než u vnějšího obvodu brusné plochy. Při pokračujícím broušení se brusné plochy obou nástrojů vlivem nerovnoměrného opotřebení zvětšujícího se ve směru od vnějšího obvodu k vnitřnímu obvodu stávají kuželovitými, a tím také broušené plochy obrobků přestávají být rovinné a v případě oboustranného broušení rovnoběžné.

U typu kinematiky planetárního pohybu masky, kde se tyto masky otáčejí kolem svých os, působí na rovnoměrnost opotřebení nástrojů, a tím i na rovinnost a rovnoběžnost vybroušených ploch obrobků kromě negativního vlivu proměnlivé velikosti brusné plochy nástroje také smysl otáčení masky. Její pohyb se na jednom obvodě sčítá s hlavním otáčivým pohybem nástroje a na druhém obvodě se od něj odečítá. Takto vytvořená brusná rychlost je měnitelná změnou smyslu otáčení planetárního kola s obrobky. V praxi se negativní vliv rozdílné brusné rychlosti na rovinnost vybroušené plochy obrobku kompenzuje tím, že se ve vhodných intervalech obrací smysl otáčení planetárního kola při neměnném smyslu otáčení obou nástrojů.

U kinematiky typu excentrického pohybu jediné masky je rozdíl brusné rychlosti pro kompenzaci nevyužitelný a proto je nerovnoměrné opotřebení brusné plochy nástroje vlivem její narůstající velikosti ve směru od středu k okraji nástroje nekompenzovatelné.

Toto nerovnoměrné opotřebení brusné plochy nástroje se v praxi koriguje mechanicky tak, že po každém překročení odchylky od požadované rovinnosti obrobku se mechanicky odstraní materiál té části brusné plochy nástroje, který přesahuje její rovinnost.

To se provádí buď na obráběcím stroji, nebo ručně. Těmito zásahy se však snižuje jednak produktivita brousicího stroje, jednak kvalita výbrusu obrobků, zvláště jemného nebo lapovacího.

Popsané nevýhody stávajících nástrojů brousicích strojů s kinematikou typu excentrického pohybu masky vedly k požadavku vyvinout takový nástroj, který by nepotřeboval během celé doby své životnosti žádné korigování.

Tento úkol řeší předmět vynálezu, kterým je brousicí nástroj s čelní funkční plochou na rovinné broušení tvrdých obrobků kovových i nekovových volným brusivem.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že na čelní funkční ploše brousicího nástroje je vytvořena soustava otvorů, uspořádaných v soustředných páslech, které jsou sdruženy do tří nebo pěti zón, přičemž velikost účinných ploch soustředných pásů klesá od střední zóny k okrajům brousicího nástroje. První pás střední zóny nemusí být opatřen žádným otvorem. Otvory mohou mít tvar kruhu nebo drážek.

Takto vytvořený nástroj přináší proti dosud používaným nástrojům řadu výhod. Zjednodušuje obsluhu brousicího stroje, protože není potřeba permanentně měřit a vyhodnocovat rovinnost nebo i rovnoběžnost vybroušených ploch obrobku. Snižuje namáhavost a požadavky na odbornost obsluhy, protože odpadá nutnost korekce deformované plochy nástrojů. Zvyšuje produktivitu brousicího stroje tím, že není třeba přerušovat brousicí proces pro provádění korekce rovinnosti brusné plochy nástroje. Navíc je možno zařadit takto vytvořený nástroj i do poloautomatického nebo automatického provozu.

Příkladné provedení brousicího nástroje podle vynálezu je schematicky znázorněno na připojeném výkrese. Čelní funkční plocha nástroje má tvar soustředného mezikruží M se středem otáčení S , kterým prochází i osa nástroje B . Kinematika pohybu obdélníkového obrobku po funkční ploše nástroje B rozděluje šířku mezikruží M na pět zón Z_1 až Z_5 . Otvory J jsou uspořádány v soustředných páslech P a P_1 až P_4 , které rozdělují šířku funkčních zón Z_1 až Z_5 na přibližně stejně široké úseky. V příkladném provedení jsou v okrajových zónách Z_1 a Z_5 otvory J uspořádány ve třech páslech P , v přechodových zónách Z_2 a Z_4 je možno umístit jen jeden pás P a ve střední zóně Z_3 jsou čtyři pásy P_1 až P_4 . V prvním pásu P_1 střední zóny Z_3 není proveden žádný otvor. Tento pás je pro výpočet ostatních pásů brousicího nástroje pásem výchozím.

Šířka broušené plochy obrobku je vždy menší, než šířka mezikruží M brousicího nástroje B . Během broušení, při excentrickém pohybu obrobku přes šířku mezikruží M přejíždí obrobek cyklicky přes oba jeho okraje, a tím překrývá během jedné otáčky excentru jednotlivé úseky jeho šířky různě dlouho. Překrývá-li obrobek jeden okraj mezikruží M zůstává druhý okraj volný. Uprostřed šířky mezikruží potom vzniká střední zóna Z_3 , která je obrobkem překrývána trvale. Na rozdíl od ní nejsou okrajové zóny Z_1 a Z_5 překrývány obrobkem trvale, takže jejich opotřebení je menší a pohybuje se v rozmezí 40 % až 80 % opotřebení pásu P_1 . Tato hodnota je závislá na geometrickém vztahu tvaru a velikosti broušené plochy konkrétních obrobků k dané velikosti brousicího nástroje B a velikosti excentricity.

V případě broušení ploch obrobků tvaru obdélníka nebo čtverce vznikají na nástroji přechodné zóny Z_2 a Z_4 dané tím, že v mezních polohách excentrického obrobku přecházejí jeho rohy přes dotykovou kružnici s příslušnou hranou obrobku, a tím poněkud zvyšují opotřebení těchto zón Z_2 , Z_4 , což činí 80 % až 95 % hodnoty opotřebení pásu P_1 střední zóny Z_3 .

Aby se účinná plocha brousicího nástroje B opotřebovávala v celé šířce mezikruží M rovnoměrně a vytvářela trvale rovinnou plochu obrobku, musí být velikost účinné plochy každého pásu P v relaci s jeho opotřebením. Požadovaná velikost účinných ploch jednotlivých pásů P je vytvářena tím, že do celkové plochy pásu P jsou zahlobeny otvory J , které jsou jalovou plochou a nezúčastňují se broušení. Mají tvar kruhu, ale není vyloučen tvar jiný nebo tvar drážek. Přesnost rovinnosti broušené plochy obrobku je úměrná shodě velikosti účinné plochy nástroje s jejím opotřebením.

Šířka pásů se určuje empiricky nebo experimentálně. Čím větší rovinnost a kvalita výbrusu je požadována, tím užší pásy se volí. Počet pásů v zóně je závislý na šířce jednotlivých zón brousicího nástroje a ta je závislá na velikosti průměru brousicího nástroje. Šířka pásů a jejich počet se upravuje tak, aby do celkové šířky mezikruží funkční plochy brousicího nástroje vyšlo celé číslo počtu pásů, přičemž hranice funkčních zón mohou být mírně porušeny. S úspěchem jsou používány šířky pásů v rozmezí 3 až 8 mm.

Popsaný brousicí nástroj je vhodný pro broušení rovinných ploch obrobků z tvrdého materiálu, zvláště skla k optickým účelům.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Nástroj na rovinné broušení čelní plochou tvrdých obrobků kovových i nekovových volným brusivem, vyznačující se tím, že na čelní funkční ploše brousicího nástroje (B) je vytvořena soustava otvorů (J) uspořádaných v soustředných pásech (P) a (P_1 až P_4), které jsou sdruženy do tří nebo pěti soustředných zón (Z_1 až Z_5), přičemž velikost účinných ploch soustředných pásů (P) klesá od střední zóny (Z_3) k okrajům brousicího nástroje (B).
2. Nástroj podle bodu 1, vyznačující se tím, že první pás (P_1) střední zóny (Z_3) není opatřen žádným otvorem (J).
3. Nástroj podle bodu 1, vyznačující se tím, že otvory (J) mají tvar kruhu nebo drážek.

CS 270 986 B1

