BROUSICÍ KOTOUČE Z DIAMANTU A KUBICKÉHO NITRIDU BORU

Návod k používání

DIAMOND CONTACT s.r.o.
Petříkov 40
251 69 Velké Popovice
tel. 0204/665320
fax. 0204/665337

Úvod.

Tímto návodem k používání brousicích kotoučů z diamantu a kubického nitridu boru (dále CBN) předkládáme uživateli informace a upozornění, která jsou nezbytná pro bezpečný a nanejvýš efektivní provoz. Před prvním nasazením brousicích kotoučů na stroj je nutné pozorně přečíst tento návod a řídit se jeho pokyny.

Účel použití.

Brousicí kotouče z diamantu jsou určeny pro opracování tvrdých materiálů, hlavně při operacích následujícího charakteru:

Výroba součástí ze slinutých karbidů, keramiky, skla a podobných materiálů.
Opracování otěruvzdorných nebo teplotně odolných povlaků zejména na bázi keramiky.
Výroba a ostření nástrojů opatřených vsazenými břity ze slinutých karbidů.
Výroba a ostření nástrojů z monolitních surogátů slinutých karbidů.
Broušení forem nebo lisovacích nástrojů ze slinutých karbidů.

Brousicí kotouče z diamantu nejsou určeny pro opracování ocelí vč. nástrojových ocelí; hrozí rychlé zanášení brusné vrstvy a ovlivnění chemického složení povrchové vrstvy broušeného předmětu.

Brousicí kotouče z CBN jsou určeny pro broušení tepelně zpracovaných ocelí s tvrdostí nejméně 56 HRc, zejména nástrojových ocelí s vysokým obsahem legujících přísad zvyšujících tvrdost, a některých návarových materiálů např. Stelitu.

Jako charakteristické příklady operací lze uvést následující:

Výroba a ostření nástrojů se vsazenými břity z rychlořezných ocelí (dále RO).
Výroba a ostření nástrojů kompletně vyrobených z RO.
Výroba a ostření nástrojů s břity tvořenými stelitovými návary.
Výroba forem a lisovacích nástrojů z nástrojových ocelí.
Výroba valivých ložisek.

Brousicí kotouče z CBN nejsou určeny pro broušení měkkých, tepelně nezpracovaných ocelí. Jejich použití není efektivní při broušení ostatních tvrdých materiálů, které lze opracovat diamantovými brousicími kotouči.

Technické charakterizující parametry kotoučů.

Užitné vlastnosti brousicích kotoučů z diamantu a CBN jsou dány následujícími charakterizujícími parametry:

Tvar - Základní tvary brousicích kotoučů jsou uvedeny a průběžně doplňovány ve výrobním katalogu. Označování tvarů je přizpůsobeno standardu FEPA*.Tvarové (operační) kotouče vyrobené dle speciálního výkresu jsou označeny číslem tohoto výkresu.

Rozměry - Rozměry pro jednotlivé tvary kotoučů jsou uvedeny v tabulkách katalogu. Průměr upínacího otvoru "H" je v toleranci dle H7.

Brusivo - Použité brusivo je syntetický diamant nebo CBN ve většině případů pokovený, s povlakem niklu, mědi vyjímečně titanu. V některých případech je použito brusivo bez povlaku. Přesnější charakteristiky brusiva jsou dány konkrétním určením kotouče a velmi úzce souvisí s použitým pojivem.

Zrnitost - Velikost zrn použitého brusiva ovlivňuje přímo povrchovou drsnost broušeného předmětu. Označení zrnitosti je prováděno ve shodě se standardem FEPA*. Tabulka stupňů zrnitosti je uvedena ve výrobním katalogu současně s porovnáním k ekvivalentním způsobům označování.

Pojivo - Všechny typy brousicích kotoučů jsou dodávány v pryskyřičných pojivech, pouze brousicí tělíska z CBN pro broušení otvorů lze dodat i v keramickém pojivu.

Označení druhu pojiva se řídí podle následujícího vzoru:

R B 3 D
: : : :..... D - pro broušení bez chlazení W - pro broušení s chlazením
: : :..... rozlišení druhu pojiva
: :..... rozlišení druhu pojiva
:..... R - pryskyřičné pojivo V - keramické pojivo

Přehled základních druhů pojiv a jejich určení:

pojivo	druh broušení	tvrdost	nutnost chlazení
RB3D	střední a hrubovací	tvrdé	ne
RB4D	jemné až hrubovací	střední	ne
RX3D	jemné až hrubovací	měkké	ne
RX4D	jemné až hrubovací	měkké	ne
RM1D	velmi jemné	měkké	ne
RB2W	střední a hrubovací	tvrdé	ano
RB4W	střední a hrubovací	střední	ano
VW	jemné a střední	tvrdé	ano

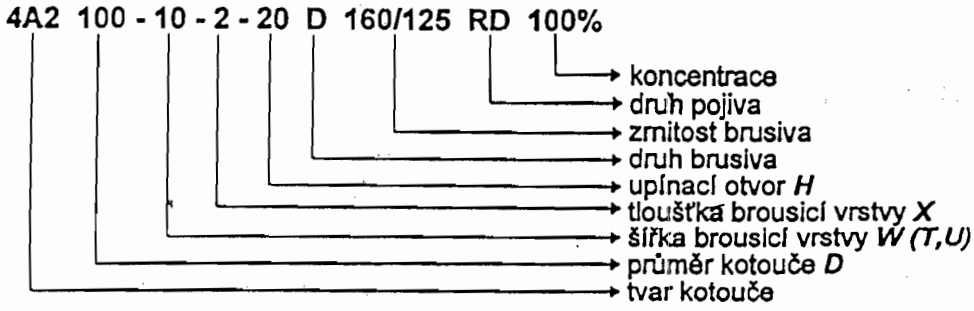
Koncentrace - váhové množství brusiva obsažené v objemové jednotce brusné vrstvy, je udáváno v % a platí tento vztah:

50% ..... 0,44 g/cm^3
75% ..... 0,66 g/cm^3
100% ..... 0,88 g/cm^3
125% ..... 1,10 g/cm^3

**) FEPA = Fédération Européenne des Fabricants de Produits Abrasifs.*

Označování.

Pro úplnou a jednoznačnou specifikaci brousicího kotouče se používá typové označení obsahující všechny uvedené charakterizující parametry dle následujícího vzoru:



Typové označení je ve zkrácené formě, tj. bez udání rozměrů kotouče, provedeno ražbou, gravírováním nebo vyjiskřením na jeho čelní ploše; podobně je vyznačeno číslo zakázky, na základě které byl kotouč vyroben a značka výrobce. Jestliže rozměry nebo konstrukce kotouče toto označení neumožňují, je provedeno pouze na obalu. Všechny kotouče, které jsou součástí dodávky mají na obalu tištěný štítek, obsahující celé typové označení podle výše uvedeného vzoru a výrobní číslo. Barevnou samolepící etiketou umístěnou na nosném těle kotouče je zřetelně rozlišeno brusivo - modrá barva = diamant, červená barva = CBN.

Balení.

Brousicí kotouče jsou baleny jednotlivě, nebo v dohodě se zákazníkem po více kusech ve skládacích obalech z mikrovlné lepenky. Proti pohybu v obalu jsou zajištěny výplní z bublinové PE folie. Rozměry obalů jsou odstupňovány podle rozměrové řady kotoučů. Přepravní balení při rozesílání poštou je zajištěno standardními poštovními krabicemi, s výplní z papírové vlny.

Skladování.

Skladování kotoučů se doporučuje v původních obalech, tak aby byly chráněny před mechanickým poškozením a nárazy. Skladujte při minimální teplotě +10°C v suché místnosti s relat.vlhkostí do 80% po dobu maximálně 5 let.

Pokyny pro bezpečnou práci.

Před nasazením na brusku je nutno pečlivě prohlédnout každý kotouč, není-li poškozen dopravou či skladováním.

Poškozené kotouče se nesmí na brusku upínat.

Brousicí kotouče smí upínat na brusku pouze zkušený (školený) pracovník, nebo seřizovač k tomu pověřený.

Brousicí kotouče je povoleno používat pouze na bruskách jejichž provedení odpovídá požadavkům na bezpečnou konstrukci dle ČSN 200707 a ČSN 200717.

Upínací trny nebo příruby musí být neporušené, není vhodné používat takové upínací prvky, které jsou opotřebené klasickým keramickým brusivem.

Před upnutím se musí dosedací plochy trnu nebo přírub důkladně očistit.

Brousicí kotouč musí jít nasadit na upínací prvek bez násilí.

Šrouby a matice musí být při upínání dotahovány rovnoměrně normalizovaným nářadím, které dodává nebo doporučuje výrobce brusky.

Čištění a orovnávání brousicích kotoučů musí být prováděno pouze způsobem, který je popsán v tomto návodu.

Diamantový orovnavač smí být použit jen u kotoučů s keramickým pojivem.

Zejména při broušení bez chlazení je nutné používat účinné odsávání produktů vzniklých broušením.

UPOZORNĚNÍ:

! Není dovoleno upravovat kotouče chemicky nebo tepelně.
! Není dovoleno mechanicky upravovat nosné tělo brousicího kotouče jinde, než u výrobce.
! Není dovoleno brousicí kotouče upínat do ručních brusek nebo vrtaček.

Ochrana zdraví při práci.

Výrobek je hygienicky nezávadný a jeho opotřebování nemá negativní vliv na čistotu prostředí.

Při práci s brousicími kotouči z diamantu nebo CBN používejte tyto ochranné prostředky:

Zrak: -schválené bezpečnostní brýle nebo ochranný štít.

Sluch: -ochranné pomůcky sluchu v případě, že je zvýšená hlučnost.

Dýchání: -při broušení dbejte na dostatečné odsávání odbroušeného materiálu, není-li toto zajištěno používejte respirátory.

Dbejte zvýšené osobní hygieny.

Provozní informace.

Požadavky na strojní zařízení.

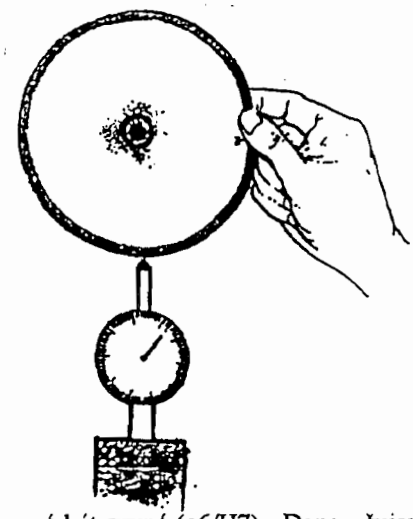
Použití diamantových a CBN kotoučů vyžaduje vyšší nároky na technický stav stroje, než je obvyklé při aplikaci klasických keramických brousicích kotoučů, např. na bázi korundu nebo karbidu křemíku. Stroj musí být zejména dostatečně tuhý, bez vibrací, brousicí vřeteno stroje nemá vykazovat radiální či axiální házivost vyšší než 0,005mm. Upnutí obrobku musí být dostatečně tuhé, aby při broušení nedocházelo ke chvění. Jakékoliv nedodržení těchto požadavků může negativně ovlivnit životnost kotouče, drsnost broušeného povrchu, výkon broušení i nerovnoměrnost opotřebení brousicího kotouče.

Upínání brousicího kotouče.

Brousicí kotouč se upíná na trn nebo přírubu brusky. Jeho radiální i axiální házivost je vhodné v průběhu upínání měřit indikátorem. Pootáčením na trnu lze nalézt takovou polohu, ve které jsou naměřené hodnoty nejnižší, v této poloze kotouč upněte a měření kontrolně zopakujte. Pracovní povrch kotouče má být v geometrické toleranci vůči ose otáčení. Tolerancí v tomto smyslu je sdružená tolerance t.j. součet tolerancí všech tvarů (přímosti, rovinnosti, kruhovitosti, válcovitosti), její optimální hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce. Při vyhodnocení měření se musí brát zřetel na způsob upnutí broušeného materiálu a na zrnitost brusiva kotouče.

Zrnitost	mechanické upnutí		z ruky s opěrkou	
st. FEPA	A	B	A	B
D7 - D20	0,005	0,01	0,01	0,02
D25 - D54	0,01	0,02	0,02	0,03
D64 - D126	0,02	0,03	0,03	0,04
D151 - D 251	0,03	0,04	0,04	0,05

A = hlavní pracovní povrch; B = vedlejší pracovní povrch



Uložení brousicího kotouče na centračním průměru upínacího prvku má být suvné (g6/H7). Doporučujeme, aby brousicí kotouč, je-li to možné, nebyl po celou dobu životnosti snímán ze svého trnu či příruby. Brousicí kotouč je nutno upínat na dosedací plochu příruby čelem bez označení, po dohodě se zákazníkem můžeme označení umístit tak, aby nepřekáželo obrácenému upnutí.

Kotouče, které se upínají do přírub s vyvažovacími tělísky, doporučujeme staticky vyvážit.

Pracovní podmínky.

Pro stanovení ideálních pracovních podmínek brousicího kotouče je nutné brát v úvahu velké množství údajů, které se týkají druhu broušeného materiálu, jeho mechanických vlastností, způsobu broušení, požadovaných hodnot obrobku, parametrů strojního zařízení, časových požadavků a pod.

Z toho důvodu lze stanovit obecné pracovní podmínky pouze informativně, s přihlédnutím na nejběžnější operace broušení.

Následující tabulky udávají hodnoty pracovních podmínek při střední zrnitosti a koncentraci brusiva pro obvykle používané způsoby broušení.

Obvodové rychlosti brousicích kotoučů z diamantu a KNB podle druhu pojiva v m/s.

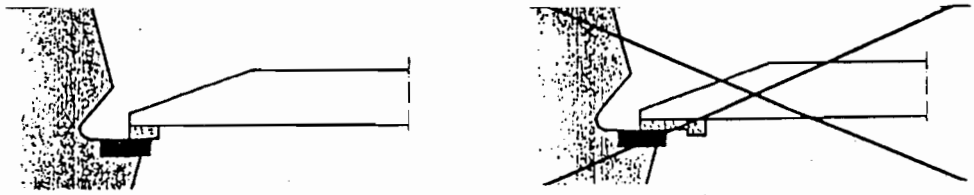
Brusivo	Pojivo	Broušení s chlazením		Broušení bez chlazení
		Povrchové	Hloubkové	
Diamant	RB2W	25-40	25-40	—
	RB3W	25-40	25-40	—
	RB3D	25-35	—	14-20
	RB4D	25-35	—	14-25
	RX3D	25-35	—	14-20
KNB	RB2W	25-40	25-40 /90/	—
	RB3W	25-40	25-40	—
	RB3D	25-35	—	14-20
	RB4D	25-35	—	14-25
	RX4D	25-35	—	14-20
	VW	20-35	—	—

Informativní pracovní podmínky pro brousicí kotouče z diamantu a CBN podle způsobu broušení.

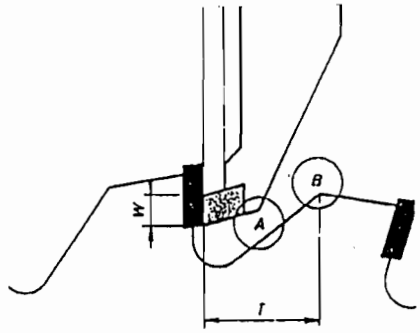
	Obvod. rychlost kotouče m/s	Obvod. rychlost obrobku m/min	Rychlost posuvu m/min	Příčný posuv mm	Přísuv mm
Broušení rovinné	25-40		5-20	2-8	0,01-0,05
Broušení na kulato	25-40	40	4		0,005-0,02
Broušení otvorů	5-30	40	0,2-2		0,002-0,015
Broušení čelní osil.	25-40		5-12		0,02-0,06
Broušení čelní zápich.	25-40		0,5		1,0

Zásady správného použití.

V průběhu broušení musí být pokud možno rovnoměrně využívána celá šířka brousicí vrstvy kotouče. Toho lze dosáhnout správnou volbou šířky brousicí vrstvy a optimální hodnotou oscilace kotouče při broušení viz obr .



Při broušení vícebřitých nástrojů s úzkými zubovými mezerami je nutné sledovat, zda nedochází k odírání nebo deformaci nosného těla brousicího kotouče o sousední zub. Tato nenápadně probíhající závada může zapříčinit značné poškození brousicí vrstvy. Je nutné zvolit jiný tvar brousicího kotouče.



Chlazení brousicích kotoučů.

Chlazení brousicích kotoučů zvyšuje jejich trvanlivost, výkonost, zlepšuje kvalitu brouseného povrchu a čistotu okolního prostředí. Kotouče, které jsou určeny pro broušení bez chlazení, obsahují brusivo a pojivo, které zaručuje vyšší schopnost samoostření, to je však na úkor životnosti..

Doporučujeme používat chlazení ve všech případech, kde to umožňuje vybavení stroje a charakter práce.

Chladicí kapalina musí být přiváděna vhodnou hubicí do místa styku kotouče s obrobkem tak, aby ji s sebou strhával do řezu.

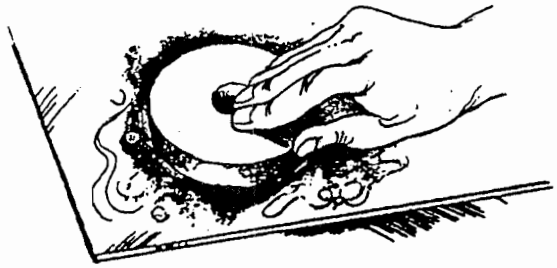
Pro chlazení diamantových kotoučů se používají nemastné kapaliny např. tuzemské Diol či Albegol, nebo zahraniční kapaliny.

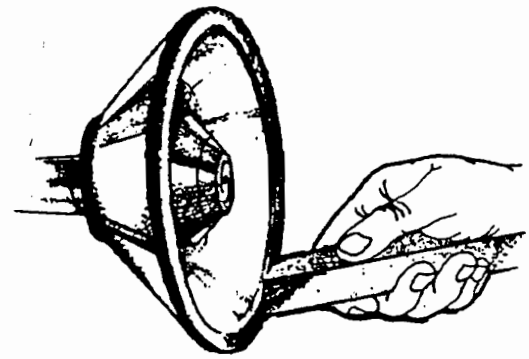
Brousicí kotouče z CBN je vhodné chladit kapalinami na bázi emulzí nebo olejů.

Údržba.

Čištění brousicího kotouče se provádí okamžitě, dojde-li ke zhoršení jeho brusných vlastností. Obvykle je to způsobeno zalepením povrchového reliéfu brousicí vrstvy odbroušeným materiálem při broušení bez chlazení, nebo při broušení nevhodného materiálu. Samotné čištění se provádí oživovacím korundovým kamenem, pemzou, oživovačem s pryžovým pojivem nebo alespoň úlomkem SiC kotouče. Je vhodné před čištěním keramický oživovač navlhčit.

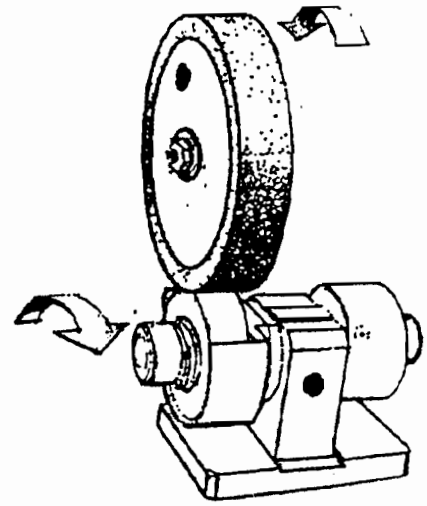
Brousicí kotouče s čelní brousicí vrstvou lze účinněji čistit a obnovovat jejich brousicí vlastnosti po sejmutí ze stroje. Čištění se provádí na rovné skleněné desce volným SiC brusivem krouživým pohybem kotouče viz obr.





Orovnávání brousicích kotoučů přichází v úvahu teprve při ztrátě geometrického tvaru např. zaoblení hran, nerovnosti brousicí vrstvy a pod. Provádí se přebroušením korundovým kotoučem o zrnitosti vyšší cca o dva stupně a tvrdosti K nebo M na hrotové brusce při použití chlazení. Orovnávaný brousicí kotouč je upnut i s trnem v pracovním vřeteníku a jeho obvodová rychlost by neměla být vyšší než 15 m/s. Obvodová rychlost keramického kotouče je obvyklá tj. 20 až 30 m/s.

K čištění a orovnávání je vhodné i samostatné orovnávací zařízení, které se upíná na pracovní stůl brusky; orovnávací kotouč z SiC je poháněn třením o orovnávaný kotouč a přibrzďován odstředivou brzdou.



Likvidace odpadů.

Po úplném opotřebení diamantové nebo CBN brousicí vrstvy lze duralová těla kotoučů likvidovat jako podobný hliníkový odpad. V případě, kdy v důsledku nerovnoměrného opotřebení nebo poškození zůstane část brusné vrstvy na duralovém nosiči, je třeba ji mechanicky oddělit na soustruhu /vypíchnout/ a likvidovat separovaně odborným způsobem.

Papírové obaly a výplně z PE fólie, ve kterých se diamantové kotouče dodávají, lze likvidovat jako recyklovatelný odpad.

Chladicí kapalinu lze likvidovat běžným způsobem podle doporučení jejího výrobce.