

TECHNODIAMANT



Slijpschijven in keramische binding

TECHNODIAMANT

Inhoud

Blz.

Inleiding	2
Slijpmaterialen van een hoge hardheid	2 - 3
Opbouw	4
Specificatie	5 - 6
Afdraaien	7
Voorbeelden in de praktijk	8 - 11

Inleiding

Door de toenemende eisen ten aanzien van oppervlaktekwaliteit neemt het slijpen in de verspanende bewerkingsprocessen een belangrijke plaats in. De hogere eisen die worden gesteld aan kwaliteit en kwantiteit zijn voor Technodiamant dan ook een belangrijke reden de samenstelling van de bindingen steeds te optimaliseren.

Daar, waar de mogelijkheden binnen de productie moeilijk te realiseren zijn, worden samenwerkingsverbanden gezocht zodat Technodiamant in staat is haar klanten een totaal pakket van slijpschijven met verschillende bindingen aan te bieden.

Op het gebied van slijpschijven met conventionele en keramische bindingen heeft Technodiamant sinds vele jaren een intensieve samenwerking met KREBS & RIEDEL in Duitsland opgebouwd. KREBS & RIEDEL heeft met behulp van de aanwezige know-how en geavanceerde productiemethoden een nieuwe generatie keramisch gebonden diamant en CBN slijpschijven ontwikkeld.

De buitengewoon hoge en bovenal constante kwaliteit van deze slijpschijven onderscheidt zich overduidelijk in deze markt en sluit derhalve naadloos aan bij het leveringsprogramma van Technodiamant.

Slijpmaterialen van hoge hardheid

De belangrijkste voorwaarde voor de vervaardiging van slijpgereedschap van optimale kwaliteit is een juiste keuze van het slijpmateriaal. De tabel toont de eigenschappen van de meest gebruikte slijpmaterialen, die tegenwoordig overwegend op een kunstmatige manier worden geproduceerd. De belangrijkste eigenschap waarin de zeer harde slijpma-

terialen diamant en CBN verschillen van de traditionele slijpmiddelen aluminiumoxide en siliciumcarbide is de zeer hoge hardheid. Wat betreft slijpvermogen en levensduur steken slijpgereedschappen van diamant en CBN daardoor meestal met kop en schouders boven de traditionele uit.

Eigenschappen van de belangrijkste snijmaterialen voor het slijpen

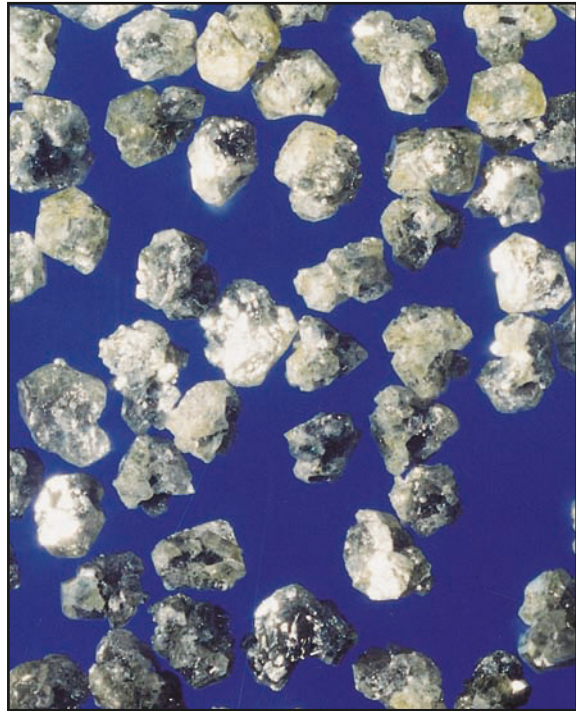
Kenmerkende grootte / Slijpmateriaal	Chemische samenstelling	Knoophardheid bij omgevings-temperatuur GPa	Dichtheid gr/cm ³	Temperatuurvastheid °C	Thermisch geleidingsvermogen
Diamant	C	86	3,52	800	600 tot 2000 bij 30°C
Kubisch boriumnirtide	BN	45	3,48	1400	200 tot 700 bij 30°C
Siliciumcarbide	SiC	24	3,21	1500	55
Aluminiumoxide	AL ² O ³	21	3,92	1750	6

TECHNODIAMANT

Diamant

Diamant is het hardste materiaal dat bij de mens bekend is en zal, daar waar de omstandigheden dit toelaten, bij voorkeur worden toegepast als slijp, draai of slijtvast gereedschap. Diamant is beschikbaar in zowel natuurlijke als synthetische vorm en wordt toegepast bij de bewerkingen van glas, beton, natuursteen, hardmetaal en staal/hardmetaal combinaties. Voor het slijpen met diamant in keramische bindingen is het van belang een diamantsoort te kiezen met de juiste hardheid en structuur zodat een goede combinatie van binding en diamant voor een optimale bewerking borg staat.

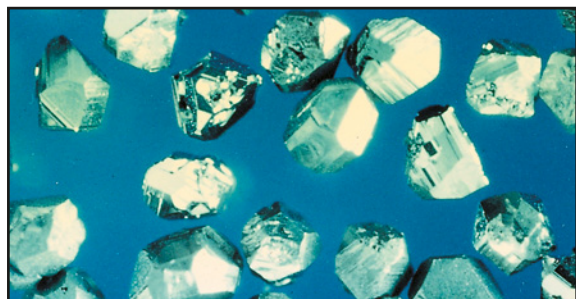
De afbeelding toont een synthetische diamantsoort die speciaal is vervaardigd voor keramische bindingsystemen. De micro breuk eigenschappen van dit type korrel garandeert vrijnijdende eigenschappen tijdens het gebruik.



Cubic Boron Nitride (CBN)

Dit in 1957 ontwikkelde kubisch borium nitride is, op diamant na, het hardste materiaal ter wereld. Na langdurige proefnemingen werd het in 1967 in productie genomen als slijpmateriaal. De hoge taaiheid, temperatuur bestendigheid en ongevoeligheid voor koolstof maakt het materiaal bij uitstek geschikt voor de bewerking van geharde staalsoorten en de zachtere speciaal legeringen. Met name bij het coördinaten- en binnenslijpen van geharde staalsoorten heeft CBN in combinatie met keramische bindingen haar nut reeds meer dan bewezen. Maar ook bij het rondslijpen en profielslijpen vindt de keramisch gebonden CBN schijf meer en meer erkenning.

Op de afbeelding is een CBN soort te zien met de specifieke ommanteling van een metaallaagje dat noodzakelijk is voor een goede hechting in de keramische binding zodat een optimale standtijd wordt gewaarborgd.



TECHNODIAMANT

Keramisch gebonden diamant- en CBN-laag

Keramisch gebonden CBN- en DIAMANT-gereedschappen zijn al jarenlang verkrijgbaar en hebben zich ontwikkeld tot een belangrijk marktsegment binnen de gereedschappenindustrie. In tegenstelling tot de andere bekende bindingswijzen zijn slijp gereedschappen in keramische binding van CBN alsmede diamant eenvoudig te profileren en te corrigeren.

Een ander kenmerk van deze gereedschappen is dat de porositeit doelbewust in de abrasieve laag kan worden gebracht.

Dit betekent voordelen met het oog op:

- afvoer van de grote hoeveelheid spanen, ook bij langspanige materialen
- gunstige toevoer van koelmiddel in de slijpzone
- uitstekend slijpvermogen
- realisering van verhoging van productiviteit en van besparingen op de kosten

Voor de efficiënte bewerking met diamant en CBN is behalve een exacte afstemming

van de machineinstellingen, de slijpschijfspecificatie van belang.

De ingewikkelde correlatie tussen diamant of CBN-soort, korrelgrootte, concentratie, wijze van binding en materiaal vereist een hoge mate van kennis van de gereedschapfabrikant. Technodiamant alsmede KREBS & RIEDEL heeft zich deze grondbeginselen in nauwe samenwerking met de grondstofleveranciers eigen gemaakt, teneinde de gebruiker de optimale individuele oplossing voor zijn probleem te kunnen bieden.



De afbeelding toont een keramische CBN-slijpkorrel met een poreuze structuur

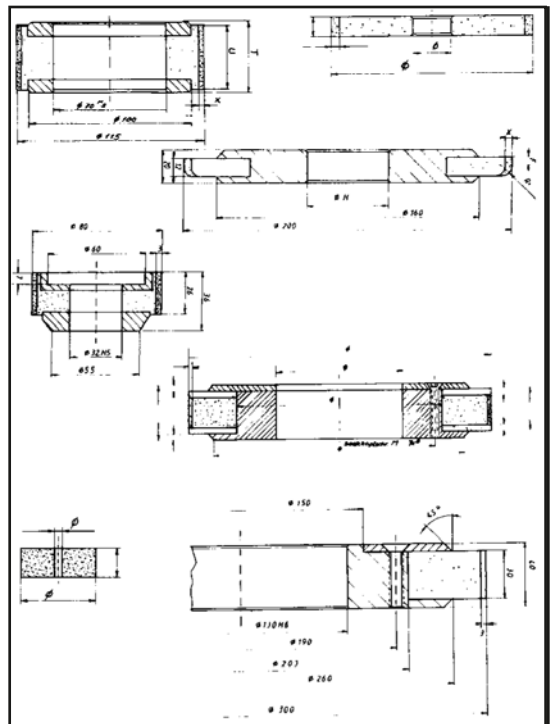
Body

Slijpschijven in keramische binding voor het snelslijpen zijn samengestelde gereedschappen, waarvan de componenten (binding van de abrasieve laag en de korrelsoort) voor iedere toepassing op maat worden gemaakt.

Uit economische overwegingen worden bij DIAMANT- en CBN-slijpschijven relatief dunne (3 tot 5 mm) body lagen van DIAMANT en CBN op een body aangebracht. Het materiaal van de body kan overeenkomstig de eisen die bij het snelslijpen worden gesteld aan de mechanische onderdelen met betrekking tot demping, onbalans en trillingsopname worden aangepast. De afbeelding hiernaast toont varianten op de verschillende uitvoeringen en verschillende body mogelijkheden.

De eisen die aan de body worden gesteld, worden bepaald door de wijze waarop het zich gedraagt ten opzichte van centrifugaal en slijpkrachten alsmede door de afstemming op het desbetreffende trillings- en dempingsgedrag van machine en werkstuk. De mogelijkheden die worden toegepast

reikt van keramische basisdelen tot aan speciale staalsoorten.



TECHNODIAMANT

Of de abrasieve laag door middel van lijm is aangehecht of direct aan de body is gesinterd is afhankelijk van het materiaal van de body, de afmeting van de slijpschijf en de vorm van de abrasieve laag. De abrasieve laag bij een metalen body wordt over het algemeen gelijmd, terwijl deze op een keramische body met een afmeting van maximaal 300 mm wordt gesinterd. Hier zijn spe-

ciale bindingssystemen en inbrandprocessen nodig.

Nauwgezette planning en nauwkeurige productie van de KREBS-slijpschijven worden ook erkend door externe instanties. Zo kreeg de firma KREBS & RIEDEL de vergunning voor de productie van DIAMANT- en CBN-slijpschijven tot 160 m/s werksnelheid.

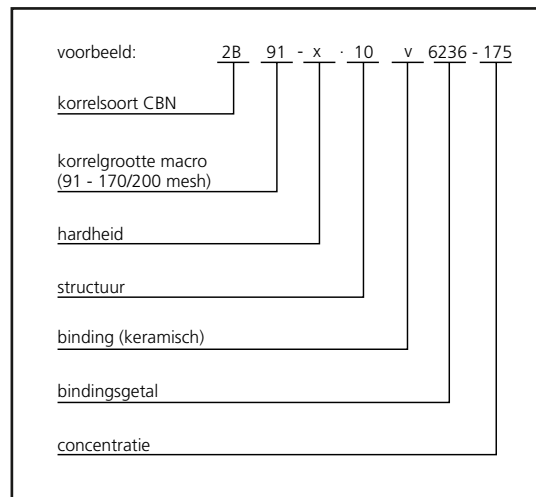
De Korrel

De specificatie van elke slijpschijf geeft informatie met betrekking tot de samenstelling van de abrasieve laag. De kenmerkende grootheden bij de aanduiding komen voort uit DIN 69100 (zie afbeelding).

De aanduidingen worden als volgt verklaard:

De korrelsoorten die worden gebruikt onderscheiden zich vooral door hun splintergedrag. Zij variëren van blokachtige monokristallen met splijtvlakken waarlangs een grove splintering optreedt, tot microkristallen met alzijdig gerichte, uiterst fijne splijtvlakken. Een CBN-korrel wordt aangeduid met de kenletter "B", terwijl een diamant-korrel wordt geïdentificeerd met behulp van een "D".

Samenstelling van de abrasieve laag van CBN



Hardheid slijpschijf

De hardheid van een slijpschijf wordt bepaald door de soort en het gehalte van het bindmiddel alsmede door de verdichting. Voor de aanduiding kunnen letters van A tot Z worden gebruikt, waarbij A de zachtste en Z de hardste graad aanduiden. Voor werkstukken die gevoelig zijn voor warmte gebruikt men over het algemeen zachtere, voor profielslijpen hardere slijp-

schijven. Onder hardheid verstaat men de weerstand tegen het loslaten van het slijpmiddel uit de samengestelde binding. De hardheid wordt zodoende direct bepaald door de slijpschijfstructuur, d.w.z. door de volumetrische samenstelling van korrel, binding en ruimte tussen de poriën en de verdeling ervan.

Korrelgrootte

De korrelgrootten voor diamant- en CBN-slijpschijven zijn genormeerd volgens de FEPA-norm. In de tabel staan de gegevens voor diamant gemarkeerd met de letter D; voor CBN zijn er analoge aanduidingen voor de korrelgrootte, gemarkeerd met de letter B.

Met een grove slijpkorrel wordt een hoog slijpvermogen bereikt. Met een fijne korrel wordt een hoge oppervlaktekwaliteit bereikt.

FEPA-aanduiding in micrometer	US-norm	DIN 848		Gemiddelde korrelgrootte	Gemiddelde aantal korrels per karaat
		reeks 1	reeks 2		
D 1181	16/18	-	D 1100	1090	59
D 1001	18/20	-	D 900	925	97
D 851	20/25	-	D 700	780	162
D 711	25/30	-	D 500	655	272
D 601	30/35	D 550	D 500	550	461
D 501	35/40	D 450	D 350	463	776
D 426	40/45	-	D 350	390	1437
D 356	45/50	-	D 250	328	2183
D 301	50/60	D 280	D 250	275	3684
D 251	60/70	D 220	D 150	231	6216
D 213	70/80	D 180	D 150	196	10177
D 181	80/100	D 180	D 150	165	17058
D 151	100/120	D 140	D 100	138	29473
D 126	120/140	D 110	D 100	116	49760
D 107	140/170	D 90	D 70	98	81418
D 91	170/200	D 90	D 70	83	136595
D 76	200/230	D 65	D 50	69	233266
D 64	230/270	D 55	D 50	58	392748
D 54	270/325	D 45	D 50	49	651344
D 46	325/400	D 45	D 50	42	1070748

Concentratie

De keuze van de geschikte concentratie bepaalt grotendeels de grootte van het contactvlak tussen slijpschijf en werkstuk. De concentratie in de abrasieve laag wordt vastgesteld volgens ISO 6104. De concentratieaanduiding 100 geeft bijvoorbeeld aan dat een volume van de abrasieve laag van 1 cm³ 4,4 karaat diamant- of 0,88 gr CBN-korrels bevat. De initiële waarde komt daarbij overeen met een volumegehalte van 25%. Wanneer de concentratie verandert verschuiven de gehalten evenredig.

Welke concentratie het meest geschikt en efficiënt is hangt af van wat er moet worden geslepen, van de schijfvorm, de afmeting van de slijpschijf alsmede van de korrelgrootte, die nodig is voor het gewenste bewerkingsresultaat.

Concentratie	CBN gewicht/cm ¹		CBN volume %
	karaat	gram	
50	2,2	0,44	12,50
75	3,3	0,66	18,75
100	4,4	0,88	25,00
125	5,5	1,10	31,25
150	6,6	1,32	37,50
175	7,7	1,54	43,75
200	8,8	1,76	50,00
224	9,86	1,97	56,00

TECHNODIAMANT

Binding/bindingskengetal

De karakterisering van het bindingssysteem heeft een doorslaggevende invloed op het gebruik bij een bepaalde bewerkingstaak. De letter duidt het algemene bindingstype aan (V voor keramische bindingssystemen).

Afdraaien

Door middel van het afdraaien wordt voorkomen dat de slijpschijf slingert. Bovendien wordt ervoor gezorgd dat hij zijn correcte geometrische vorm behoudt. Ook kan door middel van het doelgericht afdraaien een hoger snijvermogen van de schijf en door middel van een bepaalde afdraaisnelheid de vereiste slijpdiepte worden bereikt.

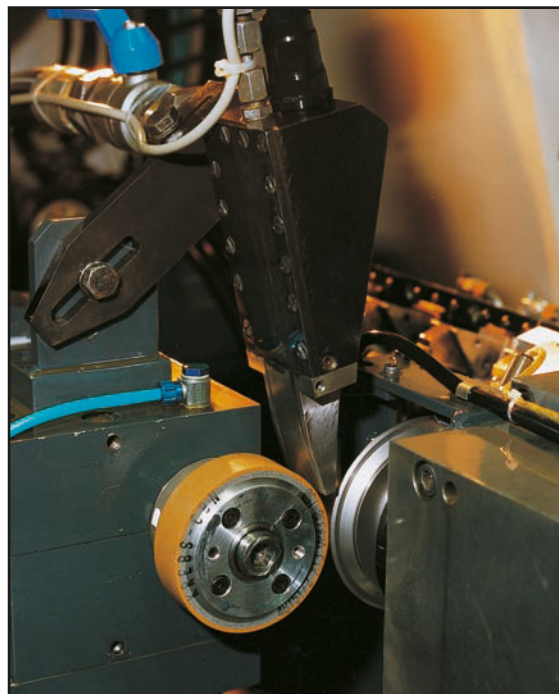
Onze keramisch gebonden diamant- en CBN-slijpschijven kunnen probleemloos worden afgedraaid en kunnen na het afdraai-proces direct weer worden ingezet zonder dat ze moeten worden "opengemaakt". Constant goede bewerkingsresultaten maken lange afdraai-intervallen mogelijk.

De afbeelding toont beproefde afdraaisystemen voor keramisch gebonden diamant- of CBN-slijpschijven. Over het algemeen dienen voor slijpmaterialen met een hoge hardheid alleen afdraaisystemen met roterende diamantafdraaigereedschappen te worden gebruikt. Het "crush" proces is het enige proces waarmee niet alleen CBN, maar ook diamant-slijpschijven kunnen worden voorzien van nauwkeurige profielen met meerdere tongen. Een eerste vereiste

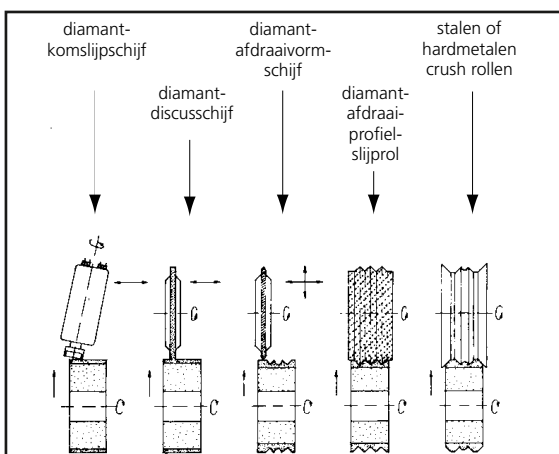
Het daaropvolgende kencijfer dat bestaat uit vier posities documenteert een verandering van het bindmiddeltype, waarbij rekening wordt gehouden met de aanpassing aan het gebruiksdoel.

voor de toepassing van dit proces is een geschikte binding van de abrasieve laag.

De overige roterende afdraaisystemen die zijn genoemd werken verspanend en maken gebruik van de hardheid van diamant, om CBN-slijpschijven te profileren. Ten opzichte van het "crush" proces hebben zij het voordeel dat zij kunnen worden gebruikt tijdens het slijpproces en zodoende geen tijdsverlies opleveren.



CBN-slijpschijf en afdraai-eenheid op een profielslijpmachine.



TECHNODIAMANT

Nokkenslijpen

Op de afbeelding zien we een mantelgroefnok, een radiaalnok, een nokring en een regelnok.

Doordat er steeds hogere eisen worden gesteld aan de nauwkeurigheid van nokconstructies, stelt men ook steeds hogere eisen aan de machines en slijpschijven.

Daarom is het zinvol voor deze slijpoperaties op maat gemaakte slijpschijven te vervaardigen. De nieuwe soort hoogporeuze

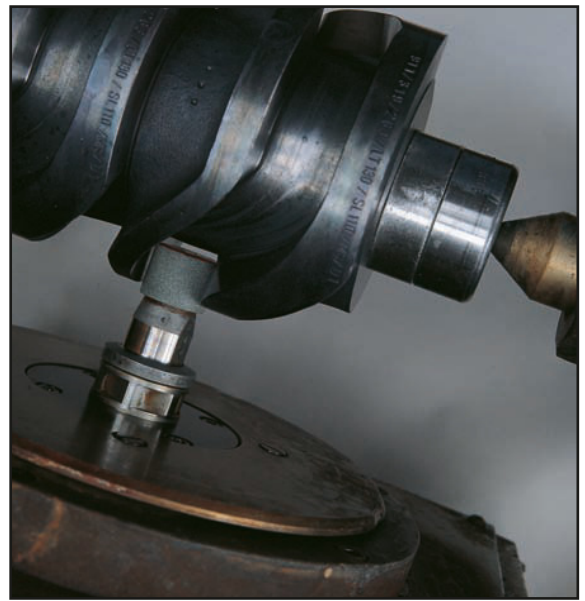


Nokken- en krukasslijpen

Zowel bij slijpoperaties aan de krukas (hoofdlager en trommelaslager) als ook aan de nokkenas (lagerpunten en nokken) hebben keramisch gebonden CBN-slijpschijven zich een plaats veroverd. Dit is toe te schrijven aan de gunstige eigenschappen van de

DIAMANT- en CBN-slijpschijven zijn hier zeer geschikt voor.

De afbeelding toont het gebruik van een CBN-slijpschijf in keramische binding aan een mantelnok op een nokkenslijpmachine van het fabriekaats KOPPIK CNC.



keramische binding. Het berekenbare gedrag van CBN-slijpschijven met snijsnelheden tot 160 m/s en nieuw vormgegeven slijpmachines garandeert een gecontroleerd slijpproces.

TECHNODIAMANT

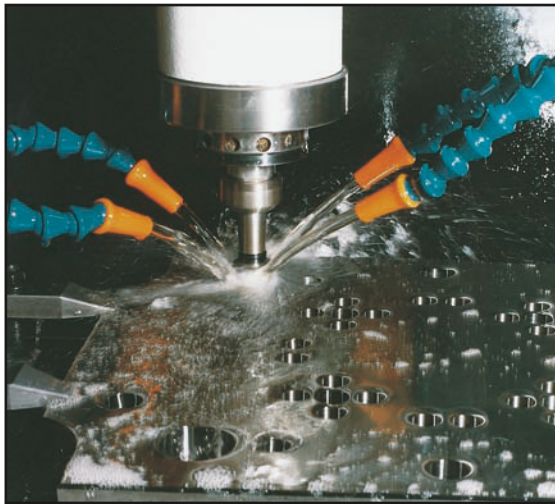


Slijpschijven in keramische binding **9**

Binnenslijpen

Ook bij het binnenslijpen van geharde stalen werkstukken hebben keramisch gebonden CBN-slijpschijven bewezen dat zij in het gebruik superieur zijn.

De afbeelding toont een werkstuk, waarbij een slijpschijf met CBN met een korrelgrootte B 91 in de concentratie 175 het onderdeel in één opspanning afwerkt.



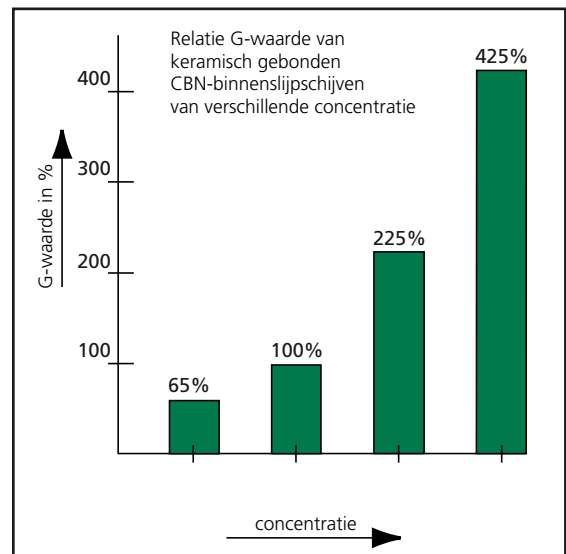
De volgende voorbeelden demonstreren de vele toepassingsmogelijkheden van keramisch gebonden DIAMANT- en CBN-slijpschijven.

Voor binnenslijp taken bij geharde staal-soorten worden keramisch gebonden CBN-slijpschijven met een kleine diameter gebruikt. De boring van geharde tandwielen bijvoorbeeld wordt bewerkt met een keramisch gebonden CBN-slijpschijf. De concentratie is juist bij het binnenslijpen

van groot belang. Uitgebreide onderzoeken hebben aangetoond dat de levensduur van keramisch gebonden binnenslijpschijven onevenredig toeneemt naarmate de concentratie hoger is (zie afbeelding).

Keramisch gebonden DIAMANT- en CBN-slijpschijven worden overal gebruikt waar:

- conventionele slijpschijven of kunststof- en metaalgebonden DIAMANT en CBN-schijven niet efficiënt zijn.
- de eigenschappen van het werkstukmateriaal het gebruik van keramisch gebonden DIAMANT-slijpschijven vereisen.
- de slijpwerktuigen voor het slijpen van deze materialen moeten worden geprofileerd.
- hoge standtijden en probleemloos afdraaien zijn vereist.



TECHNODIAMANT

Tandwiel-slijpen

De profiel- en flankvorm van de met CBN geslepen tandflanken bij het productieslijpen vertonen bij een geschikte verdeling van de insnijdingen slechts geringe afwijkingen, zodat de tandwielen ten minste voldoen aan een DIN-kwaliteit van Q3 en niet zelden van Q2.

Deze goede vertandingskwaliteit verandert, zonder dat de slijpschijf tijdens het gebruik wordt afgedraaid, slechts in geringe mate.

De standtijden van de slijpschijven zijn zeer hoog.

Door de geïntegreerde afdraai-eenheden op nieuw ontwikkelde profielslijpmachines en onze speciale kwaliteit voor vertandingen worden een soepele bewerking, hoge verspaan capaciteit, slijtvastheid en vertandingskwaliteit gerealiseerd (zie foto).



Insteekslijpen

Het insteek- of diepslijpen is een omtrekslijpproces met een grote snijdiepte en relatief kleine voedingsnelheid.

De voordelen van dit slijpproces zijn hoge precisie, de complete bewerking in een profiel trek, de lage bijkomende kosten en de hoge efficiëntie.

Toepassingsvoorbeelden:

- tandwielprofielen
- meertrapsprofielen
- werkstukken met convexe en concave profielen
- werkstukken met een overmaat van verschillende hoogten



TECHNODIAMANT

Leveringsprogramma

AFDRAAIEN

- Eenpunts afdraaidiamanten
- Meerpunts afdraaidiamanten
- Ruwe en geslepen profileerdiamanten
- Polykristallijne diamantgereedschappen

SLIJPEN

- Diamant en CBN slijpschijven
- Diamant en CBN slijpstiften

DRAAIEN

- Diamant draaibitels in gesinterde en opgesoldeerde uitvoering
- Draaibitels met polykristallijne diamant of CBN snijkant

LEPPEN-POLIJSTEN

- Diamant slijp- en polijstpasta
- Diamant handwetstaafjes
- Diamant en CBN poeder
- Diamant polijstvloeistof

GALVANISCH BELEGDE DIAMANT EN CBN GEREEDSCHAPPEN

- Naaldvijlen
- Machinevijlen
- Vijlen voor handvijlmachines, enz.
- Stiften
- Beleggen van vormen volgens tekening

BOREN-ZAGEN

- Diamantglasboren
- Diamantdoorslijpschijven

SPECIALE GEREEDSCHAPPEN

- Diamant en CBN-gereedschappen volgens tekening
- Halffabricaten

Markerkant 13 -11, 1314 AL Almere

Postbus 1204, 1300 BE Almere

Tel.: 036 - 534 30 44, Fax: 036 - 534 26 36

E-mail: info@technodiamant.nl

Internet: www.technodiamant.nl

