

Sigurno rezanje i brušenje

Marka koja jamči sigurnost Tyrolit

Korisnicima nastojimo pružiti maksimalno sigurne proizvode. To postižemo svojim radom u svojstvu jednog od osnivača Organizacije za sigurnost abraziva (oSa - Organisation for the Safety of Abrasives), bliskom suradnjom s nadležnim tijelima za sigurnost i praktičnom komunikacijom s korisnicima naših proizvoda širom svijeta.

cilj organizacije oSa®

Glavni cilj organizacije oSa® definiran je u smislu apsolutne zaštite za korisnike brusnih alata, pri čemu se članovi obvezuju osigurati dosljedno visoku razinu kvalitete, primjenjivati strogi pristup osiguranju kvalitete i nastojati razviti nove, poboljšane standarde sigurnosti.

Tyrolit Sustav upravljanja kvalitetom

Vanjsko ovlašteno tijelo certificiralo je sustav upravljanja kvalitetom društva Tyrolit prema normi ISO 9001:2015 za cjelokupni proizvodni prostor. Proizvodi se izrađuju i testiraju u skladu s europskim sigurnosnim standardima:

- EN 12413 za brusne diskove izrađene od lijepljenih abraziva
- EN 13236 za brusne diskove izrađene od dijamanta ili bornitrida
- EN 13743 za posebne abrazive na podstavi kao što su brusni diskovi od vulkaniziranih vlakana, lamelirani brusni valjci, lamelirani diskovi i brusni nastavci

Zbog činjenice da su u načelima odobrenja (EN-STANDARD) postavljeni vrlo visoki zahtjevi za alate za brušenje koji se odnose na definirane tehničke parametre brušenja, Tyrolit u osnovi isporučuje brusne alate koji ispunjavaju ta načela. Kao posljedica toga, jamčimo dosljedno visoku razinu sigurnosti, također i u zemljama bez obveznih odobrenja.

Završni pregled - provjere u tvrtki Tyrolit

Tyrolit provodi završne preglede u skladu s EN sigurnosnim standardima. Osim toga, interni postupci ispitivanja također se koriste za utvrđivanje učinkovitosti i svojstava materijala.

Proizvodi vezani smolom podvrgavaju se završnom pregledu u vidu vizualnog i identifikacijskog ispitivanja, ispitivanja geometrije, neravnoteže, lomljenja i bočnog opterećenja kao i postupka kontrolnog brušenja i rezanja.

Proizvodi od smole i keramike podvrgavaju se završnom pregledu u vidu vizualnog i identifikacijskog ispitivanja, ispitivanja geometrije, neravnoteže, lomljenja i bočnog opterećenja kao i probnom radu i zvučnom ispitivanju.

Sigurnost

Sljedeće stavke imaju jednako važnu ulogu kada je u pitanju sigurnost prilikom brušenja: proizvođač stroja, proizvođač brusnog diska i korisnik.

Brusni su diskovi podvrgnuti velikom opterećenju tijekom postupka brušenja. Zbog toga strojevi za brušenje, dijelovi za brušenje, rukovanje i primje-

na moraju biti optimalno usklađeni da bi se osiguralo sigurno brušenje. Za strojeve za brušenje općenito je važno voditi računa o stanju stroja i odredbe o potrebama zaštitnog poklopca.

Dok proizvođač provodi sigurnosne mjere u skladu s propisima za stroj za brušenje i brusne diskovi, korisnik je odgovoran za sigurnost prilikom brušenja korištenjem brusilice za predviđenu svrhu, kao i za pravilno rukovanje i primjenu brusnih diskova.

Treba obratiti pozornost na sljedeće:

- Provjera brusnih dijelova pri isporuci
- Rukovanje i skladištenje brusnih dijelova
- Označavanje, sinkronizacija s podacima stroja
- Provjera brusnih diskova prije stezanja
- Načini stezanja brusnih diskova
- Probni rad dijelova za brušenje prije pokretanja
- Zaštita za oči i zaštitna odjeća (pogledajte i sigurnosne propise organizacije FEPA)

Skladištenje brusnih diskova

Brusne diskove treba spremati na prikladne nosače ili spremnike kako se ne bi oštetili i tako da je lako izvaditi diskove bez narušavanja sustava skladištenja. Prvo bi se trebali iskoristiti stariji dijelovi.

Tijekom skladištenja morate imati na umu sljedeće

Skladištite brusne diskove u suhim uvjetima bez hrđe i nemojte izlagati brusne diskove velikim promjenama temperature.

Skladištenje za različite vrste brusnih dijelova

- Skladištite rezne diskove na ravnu podlogu bez slojeva između diska i podloge te na njih postavite ploču od čelika ili lijevanog željeza
- Skladištite velike brusne diskove u uspravnom položaju i onemogućite njihovo kotrljanje
- Cilindrične diskove, cilindrične brusne diskove i brusne ploče slažite u stogove uz mekane slojeve između dijelova
- Brusne diskove oblika 11 slažite u stogove tako da čeonii dijelovi budu okrenuti čeonim dijelovima, a podloge podlogama
- Male brusne diskove skladištite u prikladne spremnike

Provjera brusnih diskova pri isporuci

Provjera ambalaže pri isporuci. Ako su na ambalaži vidljiva oštećenja, potrebno je posebno pažljivo provjeriti brusni disk zbog mogućeg oštećenja u prijevozu.

Identifikacija brusnih diskova

Svrha identifikacije jest pružiti korisnicima, posebno onima koji stežu brusne diskove, podatke o sigurnoj upotrebi i pravilnoj primjeni.

Brusne se diskove može koristiti samo ako su identifikirani sa sljedećim minimalnim podacima

- Proizvođač

- Dimenzije brusnog diska
- Materijal (barem vrsta vezivanja)
- Najveća dopuštena brzina o/min novih diskova i najveća radna brzina u m/s

Korisnik mora uskladiti brzinu stroja s najvišom dopuštenom brzinom navedenoj u identifikaciji.

Provjera brusnih diskova prije stezanja

Svaki put prije stezanja, brusni se diskovi moraju očistiti i provjeriti imaju li oštećenja vizualnim pregledom.

Zvučno se ispitivanje mora ponoviti. Oštećeni brusni diskovi ne smiju se montirati.

Za zvučno ispitivanje, lagani brusni diskovi guraju se na vreteno ili na osovinu, a teški brusni diskovi postavljaju se na stabilan pod.

Brusni disk se na više mjesta lagano udara nemetalnim predmetom.

Neoštećeni brusni disk jasno odzvanja, a oštećeni proizvodi tup zvuk ili zveket.

Sve kontaktne površine na brusnim diskovima, međuslojevi i prirubnice moraju biti u ravni i ne smiju sadržavati strana tijela. Strane čestice između brusnih diskova i prirubnica stvaraju točke pritiska i napreznja, što može dovesti do loma brusnog diska.

Načini stezanja brusnih diskova

Ovisno o vrsti stroja i načinu brušenja, kao i obliku brusnog diska, postoje sljedeće različite metode stezanja

- Montaža u središnji provrt s pomoću prirubnica diska
- Montaža s pomoću ugrađenih elemenata za fiksiranje
- Montaža s pomoću potpornih ploča
- Montaža s pomoću glave za stezanje

Montaža u središnji provrt s pomoću prirubnica diska

Važno je primijetiti razliku između sljedećih vrsta prirubnica diskova za središnje provrte

- Upuštena prirubnica diska
- Ravne prirubnice diska za prijenosne brusne strojeve
- Posebne prirubnice
- Stepenaste prirubnice
- Locirajuće prirubnice i konusne prirubnice diska

Svrha prirubnica diska jest prenošenje pogonskih sila. Stoga moraju biti u takvom stanju da tijekom stezanja ne postoji deformacija prirubnice diska. Kontaktne površine moraju biti ravne i ne smiju imati nikakve ostatke srha, a završetak brusnog diska mora biti zaštićen.

Mogu se koristiti samo prirubnice diska s istim vanjskim promjerom i istim oblikom na dodirnoj strani. Moraju biti upuštene tako da se na povr-

šini nalazi samo prstenasto područje prirubnice diska.

Stezanje s pomoću ugrađenih elemenata za fiksiranje

Brusni se diskovi učvršćuju s pomoću ugrađenih elemenata za pričvršćivanje na brusilici. Primjeri za to su stezanje cilindričnih i konusnih brusnih lonaca ili pričvršćivanje brusnih nastavaka s ugrađenim čeličnim osovinama u steznim čahurama na prijenosnim brusilicama.

Stezanje brusnih diskova na potpornim pločama

Brusni su diskovi ili cementirani ili fiksirani umetnutim maticama.

Stezanje brusnih segmenata u steznim glavama

Brusni segmenti pričvršćeni su za jednu brusnu jedinicu (glava segmenta) u steznim glavama. Na kontaktnim površinama između brusnih segmenata i steznih dijelova, na brusne segmente mogu se postaviti ljepljive trake kako bi se izbjegla naprezanja u brusnim segmentima.

Probni rad prije pokretanja

Svaki brusni disk bez ograničenja promjera mora proći probni rad pri maksimalnoj radnoj brzini prije prve uporabe i nakon svakog ponovnog stezanja.

Probni rad traje jednu minutu.

Probni rad može se izvesti samo nakon što je zona opasnosti osigurana i, ako se brusni disk mora koristiti zajedno sa štitnikom stroja, štitnik je postavljen na stroj. Brusni disk može se upotrijebiti samo za namijenjene radove nakon što je probni rad prošao bez problema.

Zaštita za oči i zaštitna odjeća

Svi zadaci brušenja kod kojih postoji opasnost za ljude od letećih čestica s brusnih diskova ili obradaka smiju se izvoditi samo uz zaštitu za oči (zaštitne naočale), a po potrebi i uz drugu zaštitnu odjeću (npr. kožna pregača i kožne rukavice).

Sažetak

U nastavku su sažeti najvažniji savjeti za sigurnu uporabu brusnih diskova:

- Usklađivanje postavki stroja s podacima identifikacije
- Provjera brusnih diskova prije montaže
- Montažu provode obučene osobe
- Provjera funkcionalnosti štitnika stroja
- Probni rad brusnih diskova prije radova brušenja
- Osobna zaštita

Što se smije i ne smije

- ✓ Pažljivo rukujte i skladištite alate za brušenje; prvo koristite najstarije alate.
- ✓ Prije montiranja ili upotrebe, brusne diskove treba očistiti i vizualno provjeriti ima li na njima pukotina ili mogućih oštećenja.
- ✓ Alati za brušenje s keramičkim vezivanjem moraju se prije montaže podvrgnuti zvučnom ispitivanju.
- ✓ Provjerite da brzina stroja (o/min) ne prelazi maksimalnu radnu brzinu navedenu na ambalaži ili na abrazivu.
- ✓ Pazite da provrt brusnog alata, s navojem ili bez njega, savršeno sjeda na osovinu stroja i da su prirubnice diska čiste, ravne, iste veličine i pogodne za stezanje brusnog alata.
- ✓ Prema namjeni ili kako je isporučeno, upotrijebite međuslojeve između brusnog diska i prirubnice diska.
- ✓ Koristite samo strojeve sa zaštitom/štitnicima i provjerite jesu li u ispravnom stanju i dobro pričvršćeni prije paljenja stroja.
- ✓ Nakon svake montaže provedite probni rad koji traje najmanje jednu minutu pri radnoj brzini i provjerite je li štitnik stroja pravilno postavljen. Pri tome pazite da mogući fragmenti ne mogu pogoditi vas ili nekoga drugoga u slučaju mogućeg loma.
- ✓ Za sve radove brušenja preporučuje se zaštita za oči. Za brušenje slobodnom rukom preporučuju se zaštitne naočale ili sigurnosna maska.
- ✓ Kad radite s reznim ili brusnim diskovima, vodite računa da dovod zraka i zaštitne mjere u dovoljnoj mjeri odgovaraju materijalu koji želite obraditi. Za sve radove suhog brušenja potrebno je ugraditi odgovarajući sustav za ekstrakciju.
- ✓ Koristite samo strojeve koji su također prikladni za brusne alate s glavčinom.
- ✓ Prije zaustavljanja stroja, isključite dovod rashladnog maziva i uklonite višak rashladnog maziva s brusnog diska.
- ✗ Nemojte prije montaže koristiti abrazive koji su izloženi osobito hladnim/vlažnim uvjetima ili visokim temperaturama.
- ✗ Nikada ne koristite abrazive koji su pali na pod, oštećeni ili izgledaju kao da ne bi odgovarali svrsi.
- ✗ Nikada ne prelazite navedenu najveću dopuštenu radnu brzinu.
- ✗ Ne koristite prirubnice diskova s površinama koje sadrže strana tijela (npr. strugotine), koje nisu ravne ili koje na sebi imaju srh.
- ✗ Nemojte previše zategnuti stezni uređaj ili prirubnicu diska.
- ✗ Nemojte koristiti upuštene prirubnice diska ili prirubnice s upuštanjima za brusne diskove ili stošce.
- ✗ Nikada ne koristite silu prilikom stezanja i ne vršite nikakve promjene na brusilici.
- ✗ Samo jednom koristite jednosmjerne adaptere (glavčine).
- ✗ Uključite stroj samo ako je zaštitni poklopac pravilno i sigurno pričvršćen (štitnici ili pokrovi stroja trebaju biti postavljeni tako da odvode iskre i brusne čestice dalje od tijela).
- ✗ Stroj pokrenite samo ako nema kontakta između obratka i brusnog alata.
- ✗ Nikada ne radite s brusnim alatima ako nema dovoljnog dovoda zraka (nikada bez uređaja za disanje i zaštite za uši, posebno u zatvorenim prostorima) i bez osobne zaštitne opreme (vidi piktogram).
- ✗ Koristite odgovarajući brusni alat: neprikladni proizvod može stvoriti prekomjerne čestice od brušenja i prašinu.
- ✗ Izbjegavajte mehanička oštećenja brusnog diska koji su rezultat sile, udaranja ili zagrijavanja.
- ✗ Nikada ne koristite brusne strojeve u neispravnom stanju ili koji sadrže neispravne dijelove.
- ✗ Ne koristite rezne diskove za brušenje (ne opterećujte bočne strane niti jednog reznog diska oblika 41 ili 42).
- ✗ Nikada ne montirajte više od jednog brusnog alata na jednu osovinu.
- ✗ Nikada ne upotrebljavajte alate za brušenje nakon naznačenog roka valjanosti. Izražava se kao mjesec i godina (npr. 04/2016) i obično se nalazi na metalnom prstenu oko provrta na reznim ili brusnim diskovima. Na drugim vrstama alata (npr. brusni lonci) rok valjanosti može se nalaziti i na naljepnici.

Informacije o sigurnosti



Koristite rukavice



Koristite zaštitu za oči



Koristite zaštitu za uši



Koristite masku za zaštitu od prašine



Izjava o sukladnosti, EN sigurnosna norma



Posvetite pozornost preporukama za sigurnost



Mokro brušenje



Suho brušenje



Nemojte se koristiti oštećenim diskovima



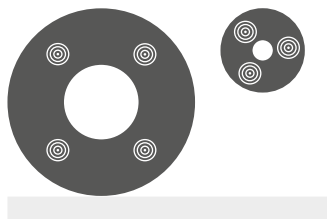
Nije dopušteno za bočno brušenje



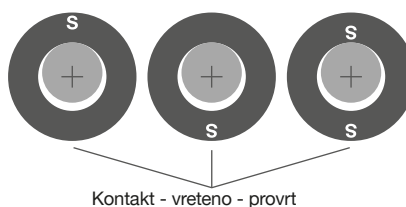
Bez rada slobodnom rukom



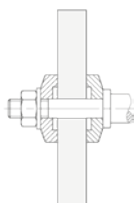
Ne sadržava Fe, S, Cl



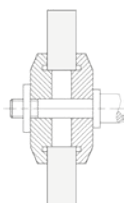
◎ Primjeri mjesta za lagano udaranje tijekom zvučnog ispitivanja



Primjeri identifikacije orijentacije diska



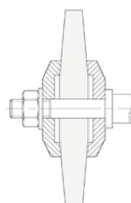
Upuštena prirubnica diska



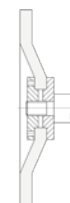
Stepenasta prirubnica



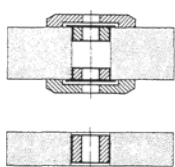
Locirajuća prirubnica



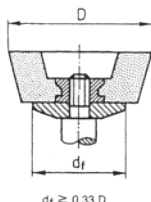
Konusna prirubnica diska



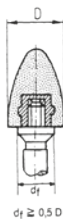
Ravna prirubnica diska



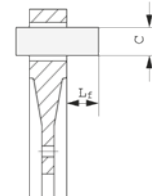
Primjer ispravnog načina korištenja reducirajućih prstenova



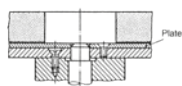
Stezanje konusnih brusnih lonaca s navojnim umetkom



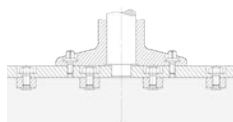
Stezanje brusnog stošca, oblik 16, s navojnim umetkom



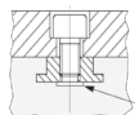
Stezanje brusnih segmenata u steznim glavama Lf- 1.5 C



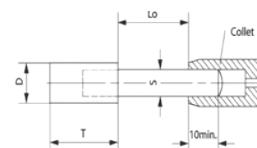
Slika 1



Slika 2



Slika 3



Slika 4

Slika 1.: Brusni disk, cementiran

Slika 2.: Brusni disk s umetnutim maticama

Slika 3.: Ispravnij vijčani spoj, kraj vijka ne smije dodirivati bazu brusnog diska

Slika 4.: Stezanje brusnih nastavaka

Preporuke brzine

Brzine rotacije i obodne brzine, ovisno o vanjskom promjeru $D=D$ brusnih diskova.

D u mm	Rotacije n u minuti min-1 ovise o vanjskom promjeru D brusnog diska i najvećoj radnoj brzini V_s										
	Maksimalna radna brzina V, u m/s										
	16	20	25	32	35	40	50	63	80	100	125
3											
4	75 300	95 400									
5	61 100	76 300	95 400								
6	50 900	63 600	79 500								
8	38 100	47 700	59 600	76 300	83 500	95 400					
10	30 500	38 100	47 700	61 100	66 800	76 300	95 400				
13	23 500	29 300	36 700	47 000	51 400	58 700	73 400	92 500			
16	19 000	23 800	29 800	38 100	41 700	47 700	59 600	75 200	95 400		
20	15 200	19 000	23 800	30 500	33 400	38 100	47 700	60 100	76 300	95 400	
25	12 200	15 200	19 000	24 400	26 700	30 500	38 100	48 100	61 100	76 300	95 400
32	9 540	11 900	14 900	19 000	20 800	23 800	29 800	37 600	47 700	59 600	74 600
35	8 730	10 900	13 600	17 400	19 000	21 800	27 200	34 300	43 600	54 400	68 200
40	7 630	9 540	11 900	15 200	16 700	19 000	23 800	30 000	38 100	47 700	59 600
50	6 110	7 630	9 540	12 200	13 300	15 200	19 000	24 000	30 500	38 100	47 700
63	4 850	6 060	7 570	9 700	10 600	12 100	15 100	10 000	24 200	30 300	37 800
80	3 810	4 770	5 960	7 630	8 350	9 540	11 900	15 000	19 000	23 800	29 800
100	3 050	3 810	4 770	6 110	6 680	7 630	9 540	12 000	15 200	19 000	23 800
115	2 650	3 320	4 150	5 310	5 810	6 640	8 300	10 400	13 200	16 600	20 700
125	2 440	3 050	3 810	4 880	5 340	6 110	7 630	9 620	12 200	15 200	19 000
150	2 030	2 540	3 180	4 070	4 450	5 090	6 360	8 020	10 100	12 700	15 900
175	1 740	2 180	2 720	3 490	3 810	4 360	5 450	6 870	8 730	10 900	13 600
180	1 690	2 120	2 650	3 390	3 710	4 240	5 300	6 680	8 480	10 600	13 200
200	1 520	1 900	2 380	3 050	3 340	3 810	4 770	6 010	7 630	9 540	11 900
225	1 350	1 690	2 120	2 710	2 970	3 390	4 240	5 340	6 790	8 480	10 600
230	1 320	1 660	2 070	2 650	2 900	3 320	4 150	5 230	6 640	8 300	10 300
250	1 220	1 520	1 900	2 440	2 670	3 050	3 810	4 810	6 110	7 630	9 540
300	1 010	1 270	1 590	2 030	2 220	2 540	3 180	4 010	5 090	6 360	7 950
350	870	1 090	1 360	1 740	1 900	2 180	2 720	3 430	4 360	5 450	6 820
400	760	950	1 190	1 520	1 670	1 900	2 380	3 000	3 810	4 770	5 960
450	670	840	1 060	1 350	1 480	1 690	2 120	2 670	3 390	4 240	5 300
500	610	760	950	1 220	1 330	1 520	1 900	2 400	3 050	3 810	4 770
600	500	630	790	1 010	1 110	1 270	1 590	2 000	2 540	3 180	3 970
700	430	540	680	870	950	1 090	1 360	1 710	2 180	2 720	3 410
750	400	500	630	810	890	1 010	1 270	1 600	2 030	2 540	3 180
800	380	470	590	760	830	950	1 190	1 500	1 900	2 380	2 980
900	330	420	530	670	740	840	1 060	1 330	1 690	2 120	2 650
1 000	300	380	470	610	660	760	950	1 200	1 520	1 900	2 380
1 060	280	360	450	570	630	720	900	1 130	1 440	1 800	2 250
1 250	250	310	390	500	550	630	790	1 000	1 270	1 590	1 980
1 500	200	250	310	400	440	500	630	800	1 010	1 270	1 590

Rezne ploče povezane smolom

Rezne ploče oznaka proizvoda



Oznake boja

Oznaka



Čelik



2in1



INOX



Obojeni metali



Lijeveno željezo



Kamen

Oznaka boje



Plava



Plava



Crvena



Narančasta



Ljubičasta



Zelena

Materijal

Čelik

2in1 = Čelik i nehrđajući čelik

Nehrđajući čelik

Aluminij, bakar, cink, mjed, bronca, kamen

Lijeveni materijali

Kamen