

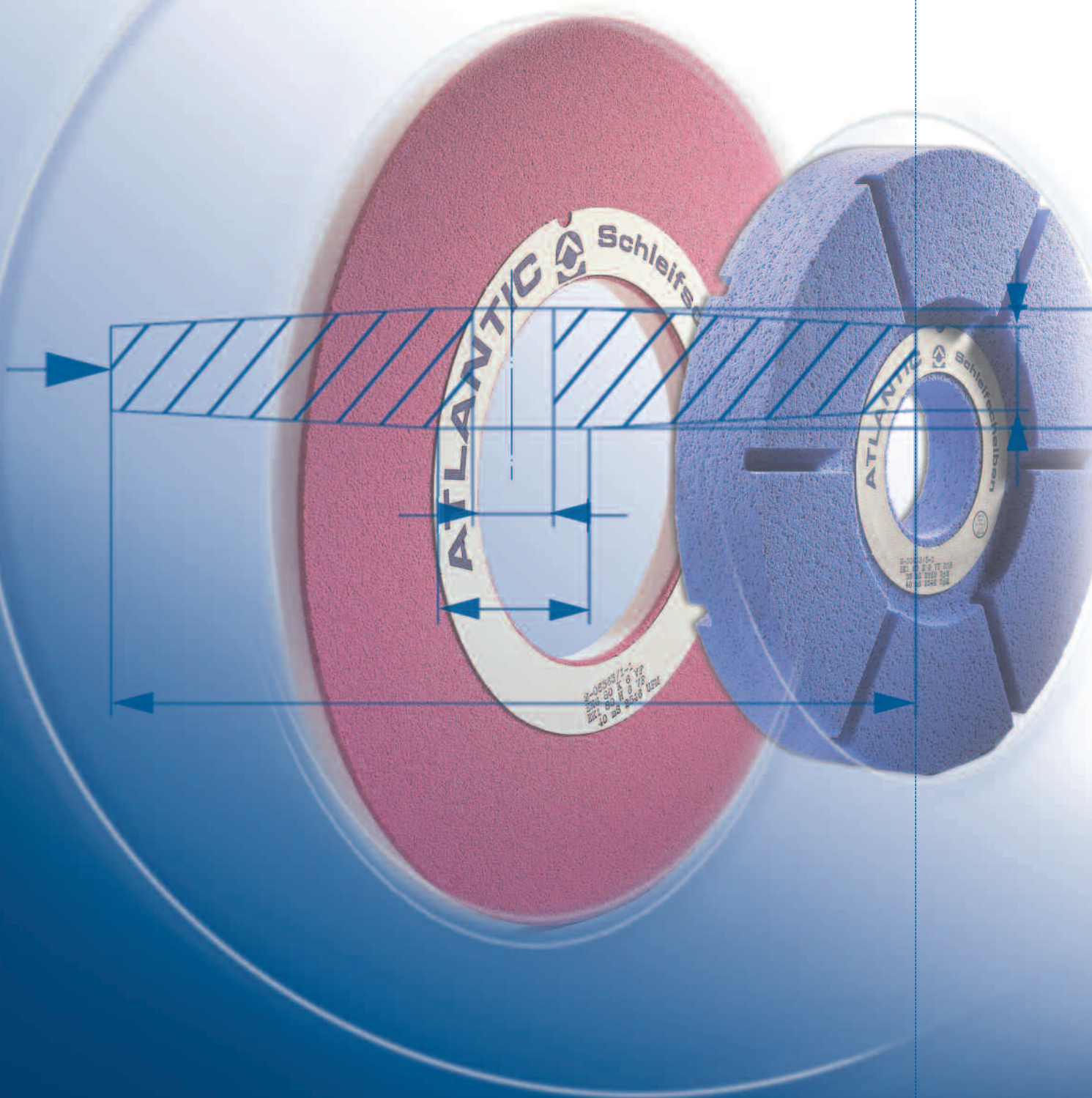
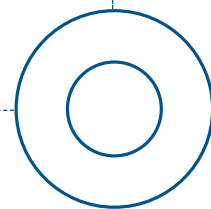


ATLANTIC

GRINDING WHEELS + HONING STONES

creative & dynamic

Broušící kotouče a segmenty



Program úspěšnosti pro nejvyšší požadavky

Velký výběr pro správné broušení

Použití výkonných brousících nástrojů je dnes důležitým faktorem pro funkci a hospodárnost produktů v téměř všech průmyslových oblastech.

Doprovodným prvkem pokroku v rozvoji nástrojů je neustálá optimalizace vlastností brousících nástrojů, které prodáváme po celém světě již více než 80 let pod značkou **ATLANTIC**.

Podnik **ATLANTIC GmbH** je vašim kompetentním partnerem na výrobu vázaných brousících nástrojů ve všech brusivech (korund, křemíkový karbid, slinutý korund, diamant a kubický nitrid boru) a pojivech ze syntetické pryskyřice a keramiky; se zaměřením na zákaznický servis.

Více možností – od A až do Z v miliónech různých variant

Brousící nástroje **ATLANTIC** se používají od automobilového průmyslu přes ocelářský průmysl a průmysl na výrobu valivých ložisek až po dodavatelský průmysl. Podle požadavku se s brousícími nástroji **ATLANTIC** dosahují vysoké řezné výkony a vysoká kvalita povrchu.

V současné době vyrábí podnik přibližně 40.000 základních typů, ze kterých je možné vytvořit nespočetné množství různých variací.

Využití brusiva

Rozdílné požadavky na aplikaci brusiv umožňují jen zřídka univerzální použití brusiva, vzhledem k omezeným možnostem použití. To je dáno třeba rozdílným materiálem, či jeho tvrdostí. Brusivo se připraví výlučně na daný profil požadavku.

- Brousící kotouče a segmenty
- Diamantové a CBN nástroje
- Honovací a superfinišovací nástroje



Obsah

Výrobní proces, systémy řízení

4/5/6

Označení brousícího kotouče, brusivo, označení zrnitosti

7/8

Tvrdosti, struktura, prostředek na tvoření pórů, pojiva

9/10

ISO-tvary, výkresy ISO-tvarů

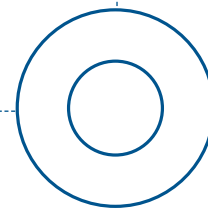
11/12/13



ATLANTIC

GRINDING WHEELS + HONING STONES

creative & dynamic



Použití pro všechny oblasti průmyslu

Podnik **ATLANTIC GmbH** je jeden z hlavních výrobců pojivových brousících nástrojů.

Individuálně specifikované kotouče **ATLANTIC** dosahují jak vysoké řezné výkony tak i kvalitu povrchu ve všech oblastech použití.

Nabízíme kotouče v keramickém pojivu pro běžné řezné rychlosti do 40 m/s a vyšší a vysoké řezné rychlosti 50 m/s, 63 m/s, 80 m/s, 100 m/s a 125 m/s jakož i kotouče v pojivu ze syntetické pryskyřice pro běžné řezné rychlosti do 50 m/s a pro vyšší až mimořádné řezné rychlosti 63 m/s a 80 m/s.

To nejdůležitější: preciznost a hospodárnost

Brousící kotouče **ATLANTIC** je možné individuálně podle daného požadavku na opracováváný obrobek přesně přizpůsobit. Naše definované výrobní procesy ve spojení s nejmodernějšími výrobními technologiemi zaručují bezpečnost, spolehlivost a stálý standard kvality.

Program brousících kotoučů **ATLANTIC** nabízí všechny možnosti variací pro velmi hutné až po extrémně pórovité struktury. Zachování tvaru a pevnosti se zajistí použitím pojiv a typů brusiv, které jsou exaktně na sebe přizpůsobené.

Výroba probíhá od příjmu surovin až po odeslání výrobku, přičemž se používá nejmodernějších technologií. S brousícími nástroji **ATLANTIC** dosáhnou brousící stroje své maximální schopnosti:

Preciznost a hospodárnost.



Kuličková ložiska



Ventily



Součásti vstříkovačeho čerpadla

Obtahovací kameny, segmenty, tvary podle ISO	14/15
Upínání a orovnění, řezné rychlosti, chlazení a mazání	16/17
Broušení rovinných ploch, broušení vnějších válcových ploch mezi hroty a bez hrotů	18/19
Tyčové broušení, vnitřní broušení, broušení boků zubů, závitové broušení	20/21
Válcové broušení	22/23

Výrobní postup

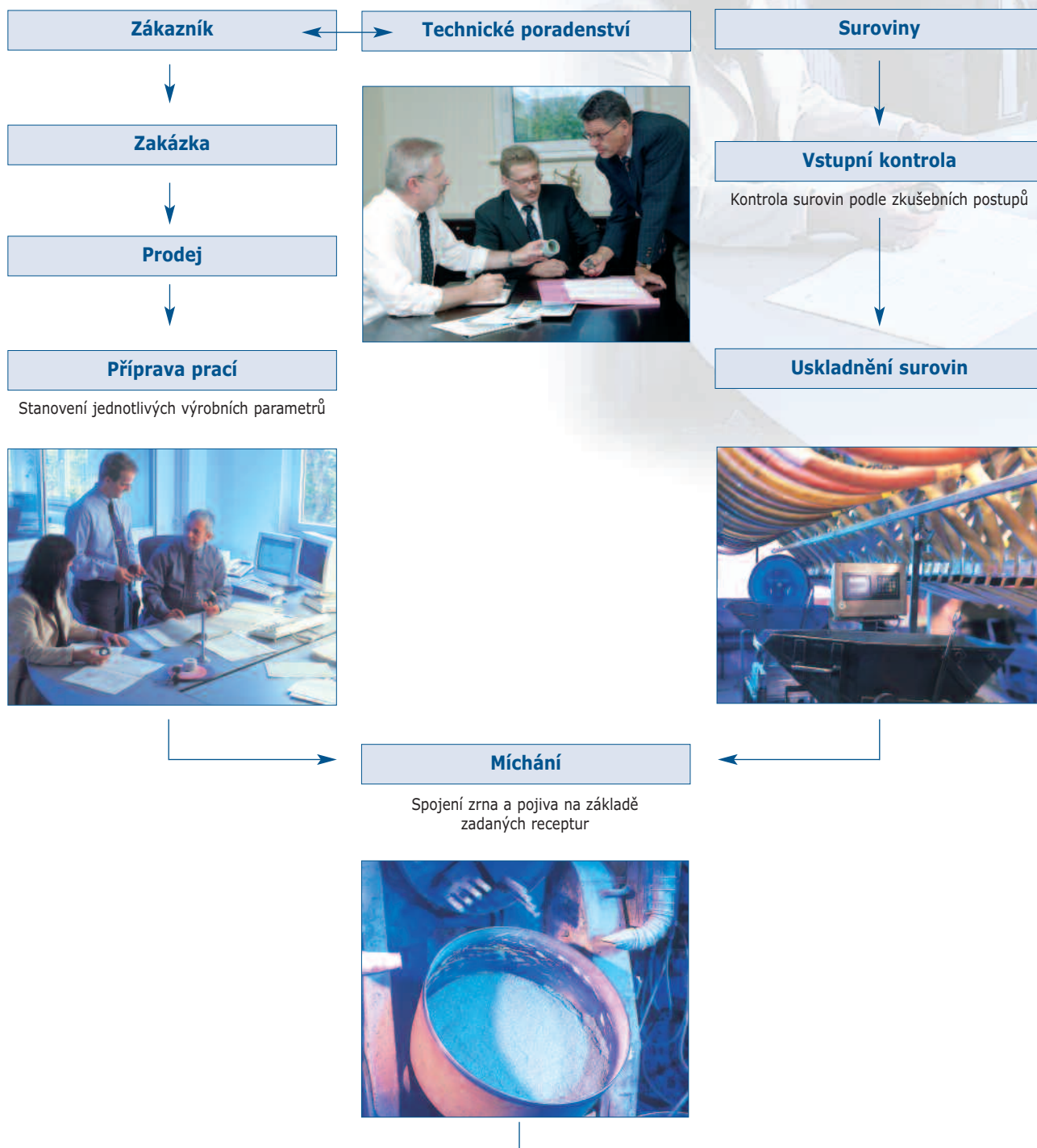
Nejmodernější technologie pro nejvyšší standard kvality

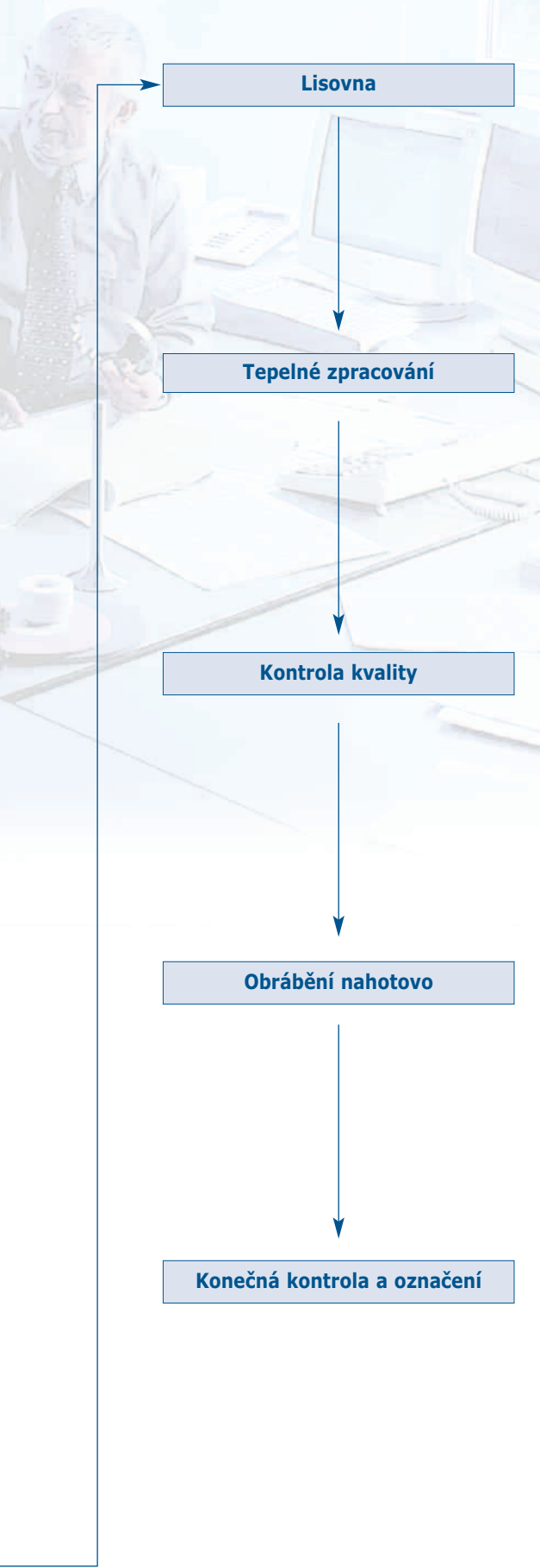
Výroba vysoce hodnotných brousicích nástrojů probíhá od dodání surovin až po odeslání výrobku, přičemž se používá nejmodernější technologie.

Souhra všech faktorů je předpokladem pro špičkové výrobky, kterými podporuje podnik **ATLANTIC** zákazníky při realizaci jejich obchodních cílů, a tak

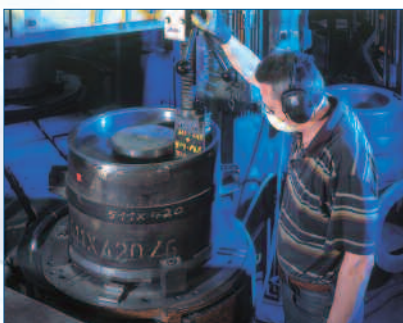
se stává spolehlivým partnerem **konstruktivní spolupráce pro pokrok a neustálé zlepšování.**

Výrobní postup





Lisovna



Lisování brousících nástrojů podle výrobních dokumentů

Tepelné zpracování



Keramický brousící nástroj: vypalování

Brousící nástroje se syntetickou pryskyřicí: vytvrzování

Kontrola kvality



E-modul, tvrdost, specifická hmotnost

Obrábění nahotovo



Rovinné obrábění, čelní frézování, profilování

Konečná kontrola a označení



Kontrola podle platných norem a směrníc

Certifikované systémy řízení

Certifikované systémy řízení dokumentují v naší organizaci postupy zaměřené na informace, zaručující kvalitu ochrany životního prostředí a bezpečnost při práci.



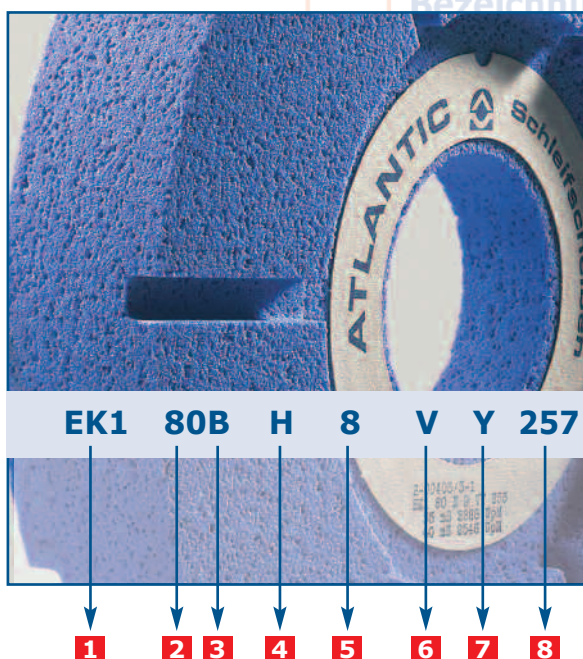
ATLANTIC pracuje podle DIN EN ISO 9001 a DIN EN ISO 14001. Interní audity zajišťují v různých oblastech pravidelné kontroly všech kritérií kvality. Vysoké standardy zaručují kvalitní a přesnou práci, na kterou se můžete spolehnout a s ní plánovat.

Označení brousicího kotouče – brusivo

Alfanumerický kód specifikuje brousicí nástroje **ATLANTIC**.
Doplňkovou kombinací zkušební metody se zabezpečí zachování specifikace. Dokumentace údajů zaručuje zpětnou postupnost a reprodukovatelnost brousicích nástrojů **ATLANTIC**.

Brusivo

Jako brusivo se používají téměř výlučně krystalické tvrdé materiály ze syntetické výroby. Nejběžnější konvenční brusiva jsou korund (kysličník hlinitý) a karbid křemíku.



1 Brusivo

2 Velikost zrn

3 Kombinace zrn*

4 Stupeň tvrdosti

5 Struktura

6 Druh pojiva

7 **ATLANTIC**-
typ pojiva

8 Složení*

* Tyto údaje jsou volitelné

Tavený korund

Korund je krystalický kysličník hlinitý (Al_2O_3) a rozděluje se podle stupně čistoty na normální, poloušlechtilý a ušlechtilý korund. Normální a poloušlechtilý korund se vytváří z kalcinovaného bauxitu, ušlechtilého korundu z čistého kysličníku hlinitého v elektrické obloukové peci při přibližně 2000°C. Různými přísadami a stanoveným ochlazením se ovlivňuje houževnatost korundu. Rostoucím podílem Al_2O_3 se zvyšuje tvrdost a křehkost korundu.

Mikrokristalický slinutý korund

Mikrokristalické slinuté korundy se odlišují výrobou a vlastnostmi od konvenčních tavených korundů. Na základě zvláštního výrobního procesu se u slinutého korundu tvoří obzvláště rovnoměrná, jemně krystalická struktura zrna.

Jemně krystalická struktura zrna dovolí při stoupajícím opotřebování zrna pouze vylomení malých částic – tím zůstávají hrany brusného zrna stále ostré, což přispívá k jeho optimálnímu využití.

Křemíkový karbid

Křemíkový karbid (SiC) je zcela syntetický produkt a získává se z křemičitého písku a koksu v elektrické odporové peci při přibližně 2200 °C. Rozlišuje se mezi křemíkovým karbidem zeleným a černým s nepatrně vyšší houževnatostí.

Křemíkový karbid je tvrdší, křehčí a má ostřejší hrany než korund. Křemíkový karbid se převážně používá u tvrdých a křehkých materiálů jako je šedá litina a tvrdokov jakož i u neželezných kovů.

Normální korund 95-96 % Al_2O_3

Zkrat. ozn. NK

V typech NK1 až NK9

Poloušlechtilý korund 97-98 % Al_2O_3

Zkrat. ozn. HK

V typech HK1 až HK9

Ušlechtilý korund 99,5% Al_2O_3

Zkrat. ozn. EK

V typech EK1 až EK9

Mikrokristalický slinutý korund

Zkrat. ozn. EB nebo EX

V typech EX1 až EX9

Křemíkový karbid

Zkrat. ozn. SC

V typech SC1 až SC9

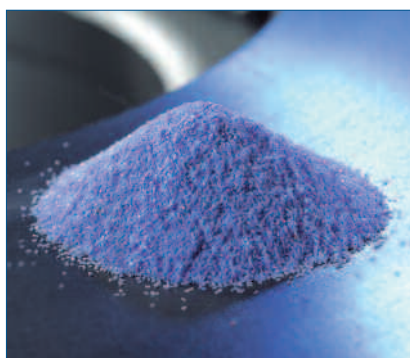
Mikrokristalický slinutý korund

Zkrat. ozn. SB nebo SX

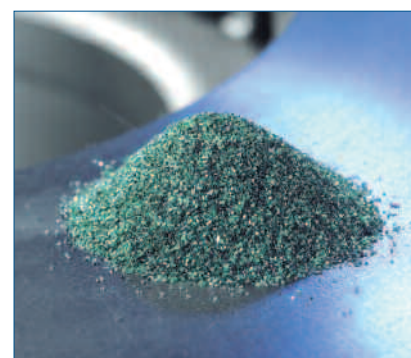
V typech SX1 až SX9



Ušlechtilý korund



Mikrokristalický slinutý korund



Křemíkový karbid

Označení velikosti zrna

Pro výrobky **ATLANTIC** se používají velikosti zrn brusných materiálů podle DIN ISO 6344. Brusná zrna se roztrhávají pomocí normovaných sít na rozdílné třídy velikostí.

Jmenovitá velikost zrna je určena počtem ok síta na palec (mesh). Například číslo 60 znamená, že příslušné síto má 60 ok na palec.

Čím vyšší číslo, tím jemnější je brusné zrna. Od velikosti zrna 240 se už brusné zrna normovanými síty netřídí. Deje se tak nákladným sedimentačním postupem.

Mezinárodní porovnání

V následující tabulce je uvedeno porovnání různých mezinárodních standardů

Označení velikosti zrn (mesh)	Střední průměr zrna v μm			
	DIN ISO 6344	JIS	ANSI	
8	2600			Makrozrnitosti
10	2200			
12	1850	1850	1850	
14	1559			
16	1300	1300	1300	
20	1100	950	950	
24	780	780	780	
30	650	650	650	
36	550	550	550	
40		390		
46	390		390	
50		330		
60	270	270	270	
70	230		230	
80	190	190	190	
90	160		160	
100	140	165	140	
120	120	120	120	
150	95	95	95	
180	80	80	80	
200	70			
220	60	70	70	
240	45	57	57	Mikrozrnitosti
280		48	37	
320	29	40	29	
360		35	23	
400	17	30	17	
500	13	25	13	
600	9	20	9	
700		17		
800	7	14	7	
1000	5	12	4	
1200	3	10	3	
1500	2	8		
2000	1	7		
2500		5		
3000		4		
4000		3		
6000		2		
8000		1		

Tvrdość – struktura – prostředek na tvoření póřů



ATLANTIC

GRINDING WHEELS + HONING STONES

Tvrdość brousicích kotoučů

Tvrdość označuje pevnost, kterou je brusné zrn drženo pojivem v brusném nástroji.

Tvrdość se udává identifikačním písmenem, **přičemž A zastupuje velmi měkký materiál a Z velmi tvrdý materiál.**

Postup Grindo-Sonic

U postupu Grindo-Sonic se měřením frekvence zjišťuje vlastní kmitání brousicího nástroje. Toto kmitání je závislé na fyzikálních vlastnostech a dimenzi.

Z naměřených hodnot se přepočítá na E-modulovou hodnotu, která slouží jako parametr k posouzení tvrdosti brousicího nástroje.

Zeiss Mackensen

Během této zkušební metody tvrdosti se za stanovených podmínek pneumaticky kontroluje brousicí nástroj otryskávacím médiem (křemenný písek). Nárazem otryskávacího média na povrch brousicího nástroje se z vazby uvolní částice zrn a pojiva a na povrchu brousicího nástroje vznikne prohlubenina. Čím je brousicí nástroj měkký, tím vznikne hlubší obtisk.

Stupeň tvrdosti

A – D	maximálně měkký
E – G	velmi měkký
H – K	měkký
L – O	střední tvrdost
P – S	tvrdý
T – Ž	maximálně tvrdý



Postup Grindo-Sonic



Zeiss Mackensen

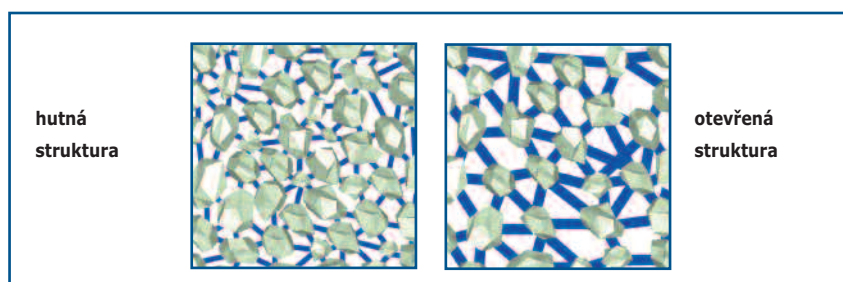
Struktura

Struktura brousicího kotouče se uvádí číslem struktury od **1** do **18**, které definuje vzdálenost jednotlivých brusných zrn v brousicím nástroji. Nízké číslo struktury označuje malé vzdálenosti zrn, vysoká čísla struktury označují velké vzdálenosti.

1 až 4	hutná
5 až 7	normální
8 až 11	pórovitá
12 až 18	velmi pórovitá

Prostředek na tvoření póřů

Podílem zrna a pojiva se určuje obsah póřů. Například větším objemem póřů se může zavádět více chladící kapaliny do brusného kontaktního pásma, aby se snížilo riziko spálení. Složení brousicího nástroje se může přidáním prostředku na tvoření póřů přizpůsobit na dané použití typu, velikosti a množství.



Pojiva



ATLANTIC
GRINDING WHEELS + HONING STONES

Pojivo

Úkolem pojiva je podržet zrna v broušícím kotouči tak dlouho, dokud se procesem řezání neotupí. Potom má pojivo zrna uvolnit tak, aby začalo brousit nové, ostré zrna. Tato vlastnost se přizpůsobí na daný proces broušení pomocí typu a množství pojiva.

Broušící nástroje **ATLANTIC** se vyrábějí ve dvou skupinách pojiv: keramická pojiva (**identifikační písmeno V**) a pojiva ze syntetické pryskyřice (**identifikační písmena RE**).

Keramické pojivo

Keramická pojiva se skládají z kaolínu, křemene, živce a skleněné taveniny. Mícháním těchto komponentů se nastaví charakteristika pojiv. Keramická pojiva jsou chemicky odolná proti olejům a emulzím, ale jsou i křehká a citlivá na náraz. Opatřebování pojiv nastává působením brusných sil.

Pojivo ze syntetické pryskyřice

Pojiva ze syntetické pryskyřice se převážně vyrábějí na bázi fenolové pryskyřice. Tento typ pojiva se rozděluje na neplněná a plněná pojiva. Variací fenolové pryskyřice jakož i plniv se nastaví vlastnosti pojiva. K opotřebování pojiva dochází při vzniku tepla během procesu broušení a výskytu brusných sil. Kvůli elasticitě pojiv ze syntetických pryskyřic jsou tato pojiva obzvláště vhodná pro nejjemnější broušení a jemné broušení, jakož i pro hrubovací broušení a broušení zasucha. Použitím emulzí je nutné dbát na to, aby hodnota pH nebyla značně pod 9, v opačném případě se může pojivo ze syntetické pryskyřice porušit.

Typy pojiv

Pojivo ze syntetické pryskyřice	Použití	Keramické pojivo
PBD, REI	Rovinné broušení	VY, VE, VF, VU, VO
-	Profilové hloubkové broušení	WVY, VF, VO
PBD, DC	Broušení čel ložiskových kroužků	VK, VE, VO
DC, REI	Broušení vnějších válcových ploch mezi hroty	RVJ, VX, VO
REI, PBD, ES	Bezhrtové zapichovací broušení	VK, VT, VF, VO
REI, DM, HS	Bezhrtové průchozí broušení	VO, VK, VT, VF
ED1, ED9	Podávací kotouče	V 22
PBD, AX, AL7, DP	Válcové broušení	VE, VF, VO
REI, AX, AC	Tyčové broušení	VO, VK, VD, VF
-	Závitové broušení	VF, VO
-	Broušení boků zubů	VF, VY
ES	Kuželíky – broušení čelních ploch	-
AL7	Broušení kanyl a injekčních stříkaček	-
AX, BM	Broušení pružin	VU
REH, REC	Broušení ložiskových kuliček	307
		Pro slinutý korund jako typ pojiva VB nebo VY

Výše uvedené údaje představují úspěšná použití uvedených typů pojiv. Pro daný případ použití se kromě jiného mohou navrhnout odlišné typy pojiv.

Všechny tvary jsou možné

Brousicí kotouče **ATLANTIC** jsou k dispozici ve všech běžných tvarech. Obrázky na následujících stranách zobrazují výběr tvarů.

Nestandardní tvary se vyhotoví na přání zákazníka podle výkresu.

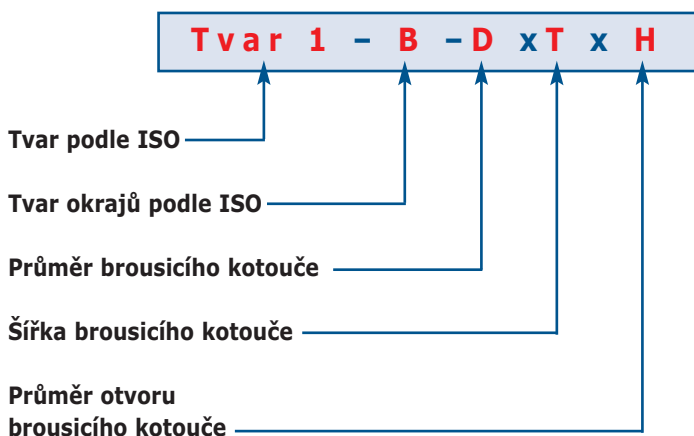
Označení

A	Malá šířka segmentů
B	Šířka segmentů a honovacích kamenů
C	Výška segmentů a honovacích kamenů
D	Vnější průměr brousících nástrojů
E	Tloušťka dna
F	Hloubka 1. vyhloubení brousícího kotouče
G	Hloubka 2. vyhloubení brousícího kotouče
H	Průměr otvoru
HG	Průměr závitu u závitových pouzder *
J	Průměr dosedací plochy
K	Průměr upínací plochy
L	Délka segmentů a honovacích kamenů
N	Hloubka zúžení brousících kotoučů
NG	Počet závitových pouzder *
P	1. průměr vyhloubení brousícího kotouče
P1	2. průměr vyhloubení brousícího kotouče
R	Poloměr
T	Celková šířka
TG	Hloubka závitových pouzder *
U	Malá šířka kon. SLS / šířka obložení
V	Úhel obložení / profilový úhel
W	Tloušťka stěny / pracovní plocha brousícího kotouče
➔	Hlavní pracovní plocha

* nikoliv podle ISO 525

Příklad

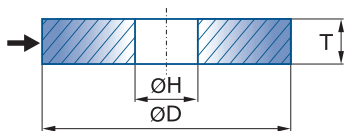
Pro určité použití se profiluje pracovní plocha brousícího kotouče. Tento profil se označuje jako tvar a je rovněž normovaný.



Výběr ISO-tvarů

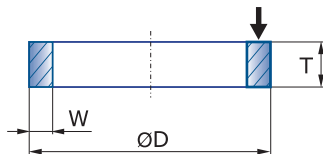
ISO-tvar 1

Přímý brousicí kotouč
D x T x H



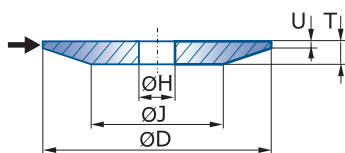
ISO-tvar 2

Brusný kotouč slepený nebo jinak spojený s nosným kotoučem
D x T x W



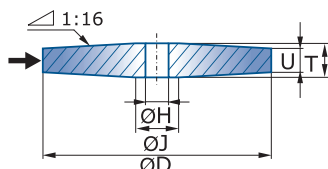
ISO-tvar 3

Jednostranně kónický brousicí kotouč
D/J x T x H



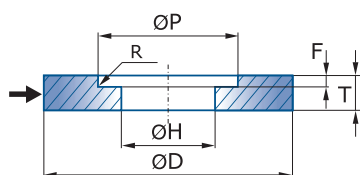
ISO-tvar 4

Dvoustranně kónický brousicí kotouč
D x T x H



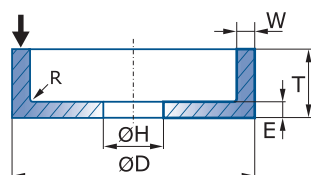
ISO-tvar 5

Jednostranně vyhloubený brousicí kotouč
D x T x H - P x F



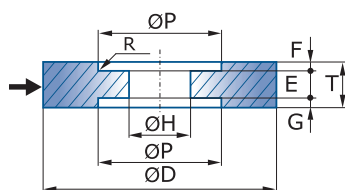
ISO-tvar 6

Hrncovitý brousicí kotouč
D x T x H - W x E



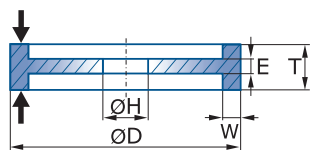
ISO-tvar 7

Dvoustranně vyhloubený brousicí kotouč
D x T x H - P₁ x F/G



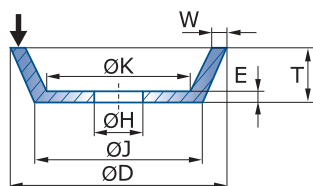
ISO-tvar 9

Válcovitý dvojitý brousicí kotouč
D x T x H - W x E



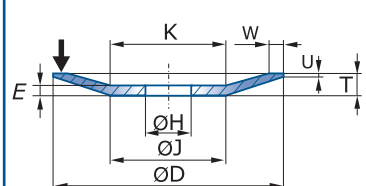
ISO-tvar 11

Kuželovitý brousicí kotouč
D/J x T x H - W x E



ISO-tvar 12

Brousicí talíř
D/J x T x H



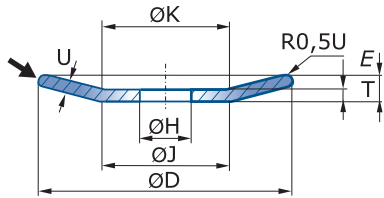
→ = hlavní pracovní plocha

ISO-FORM



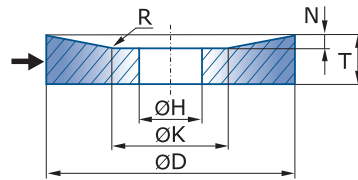
ISO-tvar13

Brousicí talíř $D/J \times T/U \times H - K$



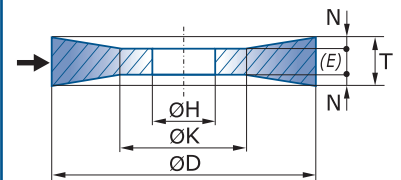
ISO-tvar 20

Jednostranně zúžený brousicí kotouč $D/K \times T/N \times H$



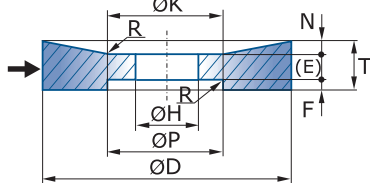
ISO-tvar 21

Dvoustranně zúžený brousicí kotouč $D/K \times T/N \times H$



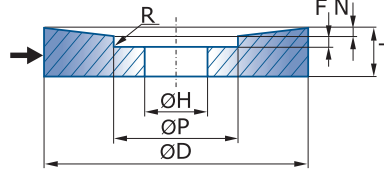
ISO-tvar 22

Jednostranně zúžený a naproti vyhloubený brousicí kotouč $D/K \times T/N \times H - P \times F$



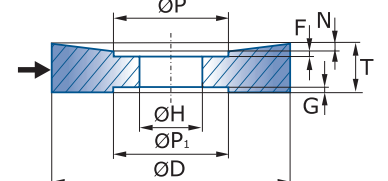
ISO-tvar 23

Jednostranně zúžený a vyhloubený brousicí kotouč $D \times T/N \times H - P \times F$



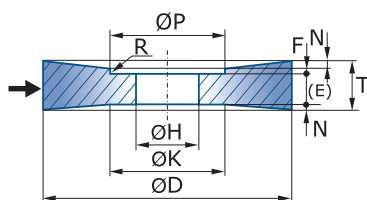
ISO-tvar 24

Dvoustranně vyhloubený a jednostranně zúžený brousicí kotouč $D \times T/N \times H - P/P_1 \times F/G$



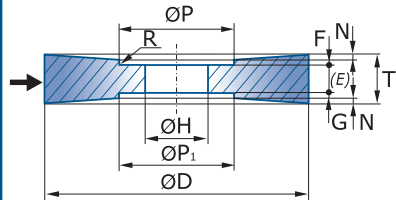
ISO-tvar 25

Dvoustranně zúžený a jednostranně vyhloubený brousicí kotouč $D/K \times T/N \times H - P \times F$



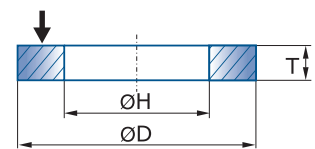
ISO-tvar 26

Dvoustranně zúžený a dvoustranně vyhloubený brousicí kotouč $D \times T/N \times H - P/P_1 \times F/G$



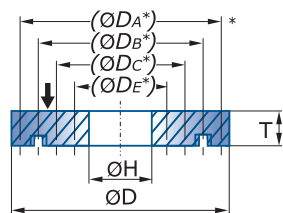
ISO-tvar 35

Brousicí kotouč nalepený, nebo jinak upnutý s nosným kotoučem $D \times T \times H$



ISO-tvar 36

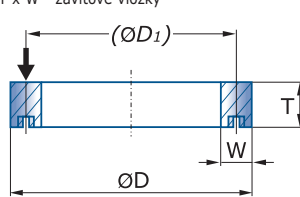
Brousicí kotouč, sešroubovaný s nosným kotoučem $D \times T \times H$ - závitové vložky



* Kružnice uložení matic

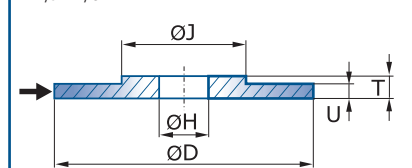
ISO-tvar 37

Brousicí válec, sešroubovaný s nosným kotoučem $D \times T \times W$ - závitové vložky



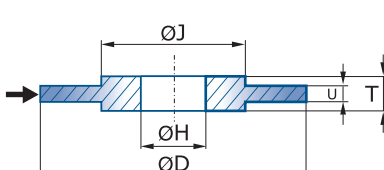
ISO-tvar 38

Osazený brousicí kotouč $D/J \times T/U \times H$



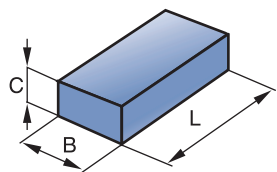
ISO-tvar 39

Oboustranně osazený brousicí kotouč tvar okrajů $D/J \times T/U \times H$

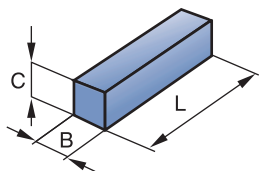


ISO-tvary

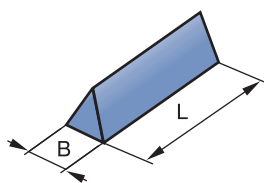
Obtahovací kameny



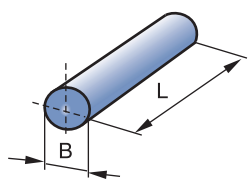
Tvar 9010 - B x C x L



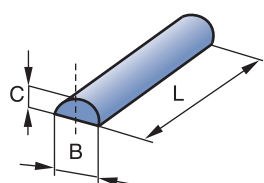
Tvar 9011 - B x C x L



Tvar 9020 - B x L



Tvar 9030 - B x L

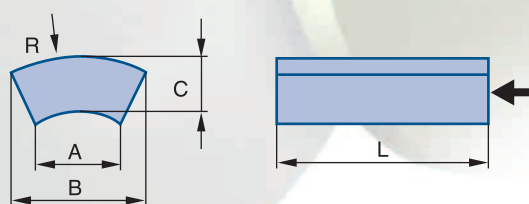


Tvar 9040 - B x C x L

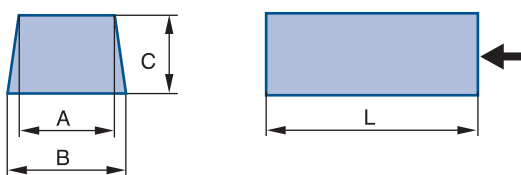
Brousící segmenty



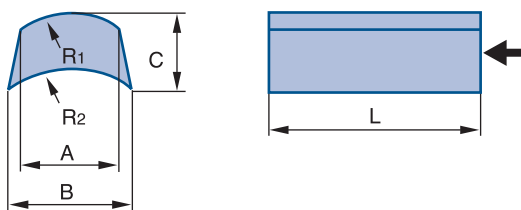
Tvar 3101 - B x C x L



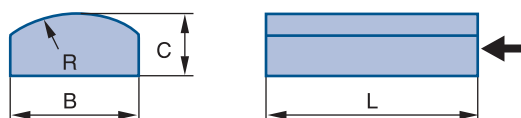
Tvar 3104 - B x A x R x L



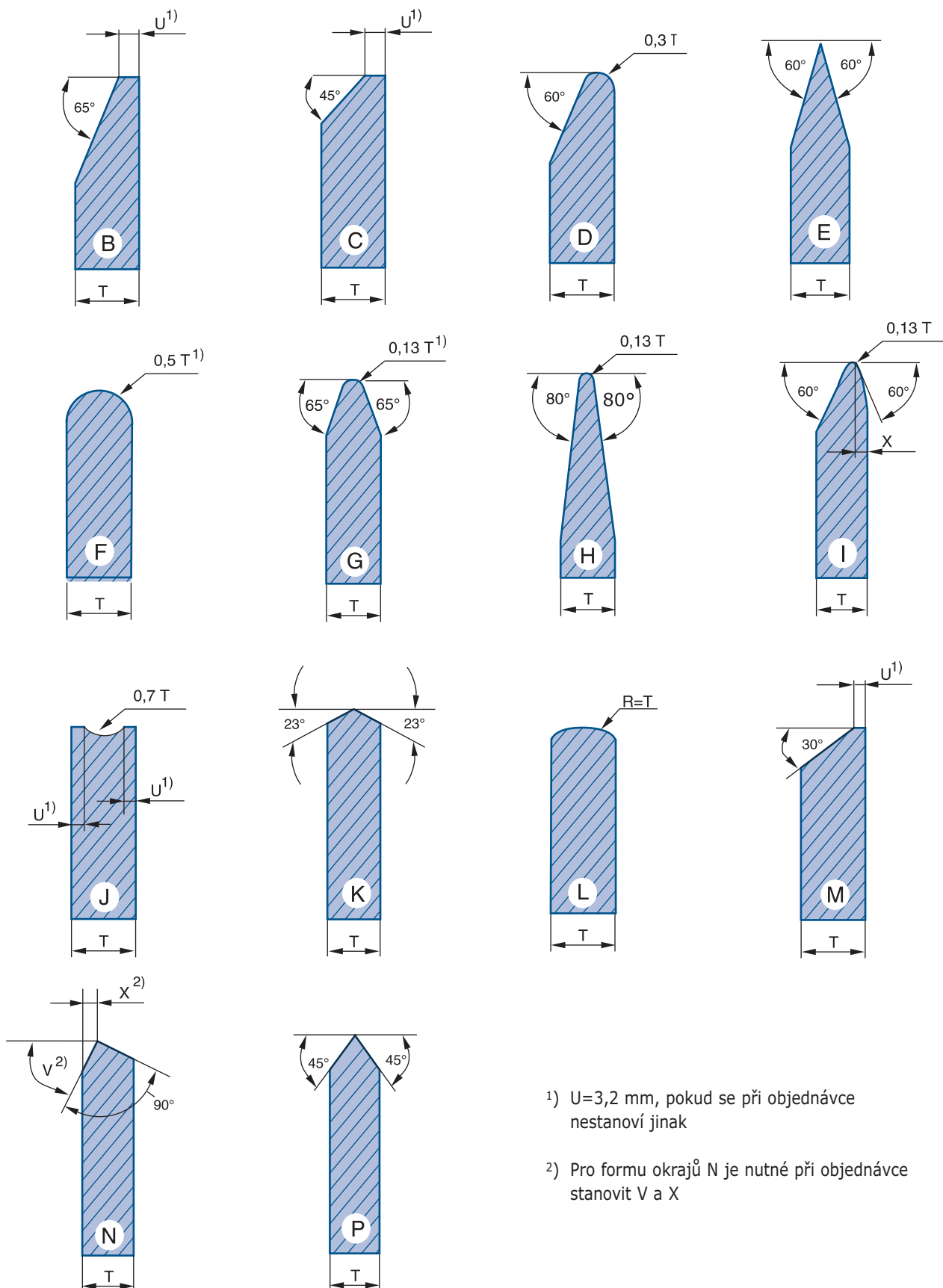
Tvar 3109 - B x A x C x L



Rozměry podle údajů od zákazníka



Profilý podle ISO



1) $U=3,2$ mm, pokud se při objednávce nestanoví jinak

2) Pro formu okrajů N je nutné při objednávce stanovit V a X

Upínání brousících kotoučů – řezné rychlosti

Upínání brousících kotoučů

Brousící kotouče **ATLANTIC** splňují v době dodání požadavky DIN EN 12413.

Těžiště brousícího kotouče je z důvodu výrobně-technické nevyváženosti, které nelze zabránit, označeno dvěma trojúhelníky.

Mezi otvorem brousícího kotouče a hřídelí brusky je brousící kotouč „prověšený“ a v důsledku excentricity vytváří dodatečnou nevyváženost.

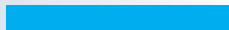




Proto je při postupu upnutí bezpodmínečně nutné dbát na to, aby hroty trojúhelníku ukazovaly směrem dolů.

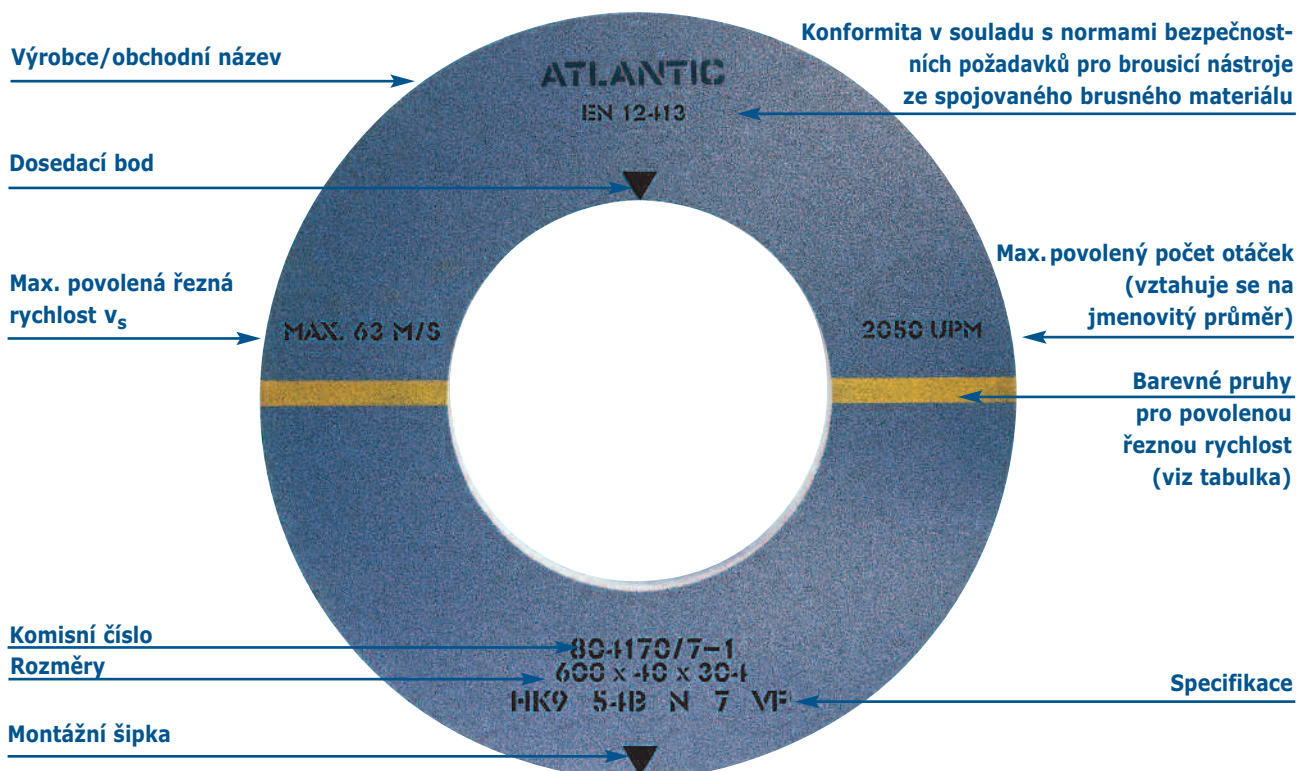
Při správném upnutí se obě tyto nevyváženosti při následujícím profilování značně zredukují.

Před zastavením nebo výměnou brousícího kotouče je důležité provést důkladné odstředění chladiva během brousícího kotouče naprázdno bez proudění chladicí kapaliny.

Řezné rychlosti

Maximálně povolená řezná rychlost je následovně uvedena na brousících kotoučích **ATLANTIC** a nesmí se v žádném případě překročit.

Řezná rychlost	Barevné pruhy
do 40 m/s	žádné
50 m/s	modrý 
63 m/s	žlutý 
80 m/s	červený 
100 m/s	zelený 
125 m/s	modrý/žlutý 



Orovnání brousících kotoučů pomocí stojících orovnávacích nástrojů

Důležitým parametrem při profilování stojícím orovnávacím nástrojem je stupeň překrytí U_d .

Popisuje poměr mezi účinnou šířkou orovnávacího nástroje a posunu profilování.

Nad stupněm překrytí se řezná vlastnost brousícího kotouče nechá v určitých mezích ovlivnit.

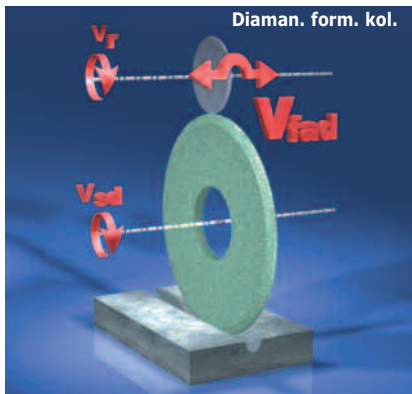
$$U_d = \frac{b_d}{f_{ad}}$$

Stupeň překrytí U_d
Účinná šířka orovnávacího nástroje b_d
Posun orovnění f_{ad}

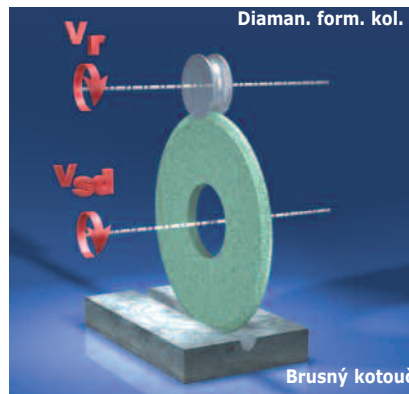
Vysoké stupně překrytí (tzn. menší posun orovnění) zabezpečují jemný povrch brousícího kotouče, nižší stupeň překrytí, naopak hrubší povrch brousícího kotouče.

Orovnání brousících kotoučů pomocí rotujících orovnávacích nástrojů

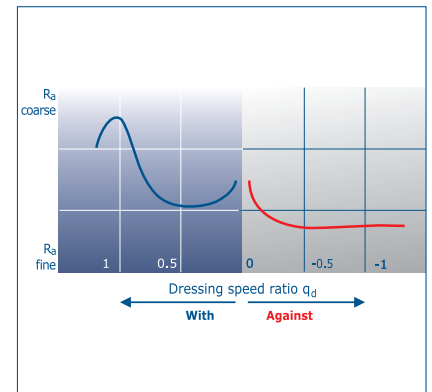
Při orovnávaní/profilování se zpravidla pomocí rotujícího diamantu, profiluje brousící kotouč.



Dia-kladka kopíruje tvar



Dia-kladka – zápich



Ovlivňující veličiny při kladce kopírující tvar

- Rychlostní poměr
 $q_d = v_r / v_{sd}$
- Synchronní chod / zpětný chod
- Příčný posun za každou otáčku brousícího kotouče f_d
- Záběr a_d

Chladicí kapaliny

Úkolem těchto látek je chlazení a mazání při broušení a odplavování třísek. Chladicí kapaliny se rozdělují do dvou skupin:

- emulze
- čisté oleje

Ovlivňující veličiny při tvarování zápichem kladky

- Rychlostní poměr
 $q_d = v_r / v_{sd}$
- Synchronní chod / zpětný chod
- Posun orovnění za každou otáčku brousícího kotouče v_{fd}

Emulze

U emulzí se jedná o olej ve směsích vody. Běžná použitá koncentrace emulze se pohybuje mezi 3 a 5 %. Emulze mají vyšší chladicí účinek, avšak menší účinek mazací než čisté oleje. Emulze jsou vhodné pro práce s nástroji CBN pouze podmíněně.

V porovnání s olejem je nutné vycházet ze zřetelného snížení trvanlivosti nástroje.

Vliv synchronního/zpětného chodu v souvislosti s rychlostním poměrem orovnávaní (q_d) na výstupní rautovni hloubku.

Čisté oleje

Na základě lepšího mazacího účinku se zredukuje vznik tepla v kontaktním pásmu broušení.

Brusné oleje se používají převážně při závitovém broušení, broušení boků zubů, při honování a finišování jakož i při použití diamantových a CBN nástrojů.

Příklady použití

Rovinné broušení

Na rovinné broušení se používají převážně keramické brousící kotouče. Dosažitelná kvalita povrchu se reguluje složením brousících nástrojů jakož i parametry opracování. Na základě rozmanitých podmínek použití lze považovat jmenované kvality pouze za orientační.

Rovinné broušení	Označení ATLANTIC
Cementační a nástrojové ocele jednoduchých a vícenásobně legovaných ocelí, kal. až po 63 HRC	EK1 46 - F7 VF
nad 63 HRC	EK1 46 - E8 VY
Zušlechtěná ocel	EK8 46 - G7 VY
Šedá litina	SC9 46 - G7 VU
Barevné a lehké kovy	SC9 46 - E8 RE PBD
Vysoce legované ocele	EK8 46 - F7 VF
Ocel legovaná chromem	EK6 46 - E9 VY 207

Profilové rovinné broušení

Profilové rovinné broušení se rozděluje na kyvadlové broušení a hloubkové broušení. Při hloubkovém broušení se pracuje s vysokou hloubkou záběru a malým posunem. Pro odvod třísek a dostatečný odběr chladící kapaliny je důležité dostatečné množství pórů v brousícím kotouči. Pro profilové broušení se vyrábí kotouče v keramickém pojivu. Speciálním složením se dosáhne vysoká stabilita tvaru. Na základě rozmanitých podmínek použití lze jmenované kvality považovat pouze za orientační.

Profilové rovinné broušení - kyvadlo	Označení ATLANTIC
Cementační a nástrojové ocele jednoduchých a vícenásobně legovaných ocelí, kal. až po 63 HRC	EK8 60 - D12 VE 25 N
nad 63 HRC	SC9 100 - B10 VO 258
Zušlechtěná ocel	EK8 70 - C12 WVY 407
Vysoce legované ocele	EK6 70 - C11 VF 357

Hloubkové broušení	Označení ATLANTIC
Cementační a nástrojové ocele jednoduchých a vícenásobně legovaných ocelí, kal. až po 63 HRC	EK8 100 - B12 WVY 407
nad 63 HRC	SC9 100 - A 12 VO 408
Zušlechtěná ocel	EK8 60 - B13 VE 25X
Vysoce legované ocele	EK8 80 - A 14 VEB 50X
Lopatky turbín (CD-broušení*)	EK8 60 - C 12 WVY 407

* kontinuální orovnávaní

Broušení vnějších válcových ploch mezi hroty

Broušení vnějších válcových ploch mezi hroty je opracování vnějších průměrů a/nebo rovinných ploch rotačně symetrických obrobků, které jsou upnuté mezi upevňovacím mechanismem

obrobku a centrovacím hrotem. Typické případy použití je opracování hřídelů, os, svorníků, klikových hřídelů a vačkových hřídelů (vačkové tvary) jakož i hydraulických válců.

Podle tvaru čar mezi brousícím kotoučem a obrobkem je možné dosáhnout dobrého úběru při dobrém chlazení v brusném kontaktním pásmu.

Materiál	Označení ATLANTIC	
	Standard	Vysoce výkonnostní
Univerzální použití, různé materiály kalené a nekalené	EK1 70 - I8 RVJ	
Cementační a nástrojové ocele jednoduchých a vícenásobně legovaných ocelí, kal. až po 63 HRC	EK8 60 - J7 VX	EX3 80 - K7 VY
Rychlořezná ocel do 63 HRC	EK1 60 - I7 RVJ	EX3 80 - J7 VY
Rychlořezná ocel nad 63 HRC	SC9 60 - H8 VO	
Zušlechtěná ocel	EK8 60 - I6 RVJ	EX3 60 - J8 VY
Šedá litina	SC9 80 - I6 VO	
Barevné a lehké kovy	SC9 54 - I8 VO	
Vysoce legované ocele	SC9 120 - F8 VU	EX3 100 - J7 VY
Ocel legovaná chromem	EK6 80 - F8 VF	EX3 100 - G8 VY

Bezhrtové broušení vnějších válcových ploch

Při průchozím broušení je obrobek centrován brousícím kotoučem, podávacím kotoučem a dosedacím pravítkem. Pomocí lineární podpory lze brousit i dlouhé, tenké obrobky.

Při zapichovacím broušení se brousící kotouč přibližuje k obrobku. Tím lze brousit osazené obrobky nebo profily. Při bezhrtovém broušení se používají keramická pojiva při broušení malých průměrů a tenkostěnných obrobků.

Brousící kotouče se syntetickou pryskyřicí se převážně používají tehdy, pokud se vyžadují vysoké výkony úběru, samoostřicí efekt nebo obzvláště vysoká kvalita povrchu.

Broušení vnějších válcových ploch – bezhrtové (přechodové broušení)

Obrobek	Materiál	Tvrдость	Přídavek (mm)	Povrch (μm)	Označení ATLANTIC
vřetena tlumičů předbroušení (před chromováním)	ocel zušlechtěná indukční-kalené	58 HRC	0,3	<2,0 R _z	hrub.: EX7 60 - M6 RE REI brouš.: EK3 80 - L6 RE REI dokon.: EK3 100 - K6 RE REI
vřetena tlumičů konečné broušení (před chromováním)			0,1	<1,0 R _z	hrub.: EK1 180 - K8 RE REI brouš.: EK1 320 - J9 RE REI
vřetena tlumičů konečné broušení (po chromování)	chrom		0,05	0,1 R _a	hrub.: NK1 180 - O12 RE HD dokon.: NK1 280 - O12 RE HD
kroužky valivého ložiska	100 Cr 6	62 HRC	0,3	0,4 R _a	HK9 60H - J5 VK
hřídele	ocel zušlechtěná	58 HRC	0,2	1,5 R _z	hrub.: EK1 100 - H7 VF dokon.: EK1 220 - H7 VF
hřídele, osy	vsázková ocel	62 HRC	0,2	0,4 R _a	EK1 80 - H5 VT
spirálový vrták	HSS	64 HRC	0,15	0,4 R _a	EK3 80 - O6 RE AX
podávací kotouče	Pojivo ze syntetické pryskyřice Keramické pojivo				NK1 120 - B ED9 NK1 150 - Z10 V 22

Broušení vnějších válcových ploch – bezhrtové (zapichovací broušení)

Obrobek	Materiál	Tvrдость	Přídavek (mm)	Povrch (μm)	Označení ATLANTIC
hřídele a svorníky	cementační ocel	kalená a nekalená	0,3	1,3 R _z	EK1 150 - J7 RVF
svorníky	ocel zušlechtěná		0,2	0,6 R _a	HK9 60 - J5 RVJ
střížné nástroje	nástrojová ocel	62 HRC		0,4 R _a	EK1 80 - J7 VE
soudečky	ocel na valiv. lož.	60 HRC	0,5	0,4 R _a	HK7 100 - M9 RE HS
závitníky	HSS	62 HRC	0,3	0,6 R _a	EK8 70 - L6 RVJ
vačkové hřídele	litina		0,2	2,5 R _z	EB3 60 - J7 VB
hřídele	hliník		0,15	2,0 R _z	SC9 60 - H9 VO 206 W
podávací kotouče	Pojivo ze syntetické pryskyřice Keramické pojivo				NK1 120 - B ED9 NK1 150 - Z10 V 22

Příklady použití

Tyčové broušení

Tyčové broušení je bezhrotový postup broušení a používá se převážně v ocelářském průmyslu. Celkový rozměr se obrousí během jednoho nebo několika průchodů. Charakteristickým znakem pro tento postup je délka obrobků, která činí mnohonásobek šířky brousícího kotouče.

Na brousící kotouč se kladou vysoké požadavky: vysoký řezný výkon, kruhovitost tyčí jakož i vysoká rychlost průchodu.



Tyčové broušení

Materiál	Tvrдост	Přídavek (mm)	Povrch (μm)	Označení ATLANTIC
různé materiály	kalené a nekalené	0,25	0,4 R_a	HKT 54 - I6 VK
zušlechtěná ocel	zušlechtěná	0,25		NK1 60 - J7 VF
nástrojová ocel	nekalené	0,25	0,4 R_a	SC8 54 - 04 RE AC
pružinová ocel		0,25	3,0 R_z	SC9 54 - 06 VD
HSS	63 HRC	0,2	0,4 R_a	EK3 70 - P6 RE AX
vysoce legovaná ocel		1,0	0,7 R_a	hrubování: NS5 46 - M6 RE REI dokončování: NS5 54 - K6 RE REI

Broušení vnitřních válcových ploch

Na vnitřní broušení se používají relativně volné struktury z důvodu velkého plošného dotyku mezi obrobkem a brousícím kotoučem, aby se zabezpečil odvod třísek i dostatečné zásobování kontaktního pásma látkami na chlazení a mazání.

U velmi dlouhých otvorů příp. tenkostěnných obrobků nesmí být příliš vysoký přítlak.

Na hospodárné opracování otvorů by měl mít průměr brousícího kotouče cca 80% průměru otvoru.

Broušení vnitřních válcových ploch

Materiál	Označení ATLANTIC	
	Standard	Vysoce výkonné
Cementační a nástrojové ocele jednoduchých a vícenásobně legovaných ocelí, kal. až po 63 HRC	HK9 80 - I7 VK	EK1 70 - I8 VE
Zušlechtěná ocel	EK8 60 - I7 VY	EX5 54 - J7 VY
Rychlořezná ocel do 63 HRC	EK8 60 - K6 VU	EX3 60 - J7 VY
Rychlořezná ocel nad 63 HRC	SC9 80 - M5 VD	EX3 80 - J7 VY
Šedá litina	NK1 60 - K7 VK	EX5 60 - K8 VY
Barevné a lehké kovy	SC9 60 - J6 VU	
Ocel legovaná chromem	EK6 100 - I7 VY	EX5 100 - I8 VY

Broušení boků zubů

Při broušení boků zubů se rozlišuje mezi profilovým broušením a odvalovacím broušením. Při profilovém broušení

odpovídá profil brousícího kotouče profilu mezer ozubení, to znamená, že brousící nástroj je vázaný s obrobkem.

U odvalovacího broušení má brousící nástroj naproti tomu konturu vázanou na obrobek. Profil zubu se vyhotoví s pohybem stroje.

Broušení boků zubů

Obrobek	Materiál	Tvrдост	Modul	Označení ATLANTIC
převodová kola	cementační ocel	58-62 HRC	0,8 - 3,5	EK8 100 - E10 VF 358 nebo EK1 120 - F11 VY 408
		58-62 HRC	3,75 - 8	EX3 120 - G11 VY 408
		58-62 HRC	<2,0	EX3 120 - C13 VY 508
převodové šneky	cementační ocel	58-62 HRC	0,5 - 3	EK8 80 - F11 VF 307
			4 - 20	EK1 80 - F11 VF 307
			21 - 25	EK 54 - F10 VF 257
				EK1 46 - G9 VF 207
Ozubená kola	HSS	63 HRC	2,5	EX3 100 - G11 VY 408

Broušení závitů

Při broušení závitů je vedle možnosti opracování obráběného materiálu, požadované kvality povrchu i stoupání závitů a jádrového poloměru podstatným kritériem pro stanovení kvality kotoučů.

Používají se kotouče s rozsahem zrnitosti 150–600. Speciálně přizpůsobenou pojivovou maticí ve spojení s optimálním chlazením se minimalizuje riziko spálení při broušení.

Lité závitové brousící kotouče se vyznačují obzvláště homogenní strukturou složení až do nejmenší profilovací hmoty.

Tím se opotřebení jádrového rádia značně sníží, což představuje právě při stoupání závitů méně než 1 mm značné výhody, pokud jde o kvalitu a trvanlivost.

Broušení závitů – jednodřilové broušení závitů Řezná rychlost menší než 40 m/s

Metrický ISO závit Stoupání v mm	Označení ATLANTIC	
	Rychlořezná ocel HSS, litina	Kalená nástrojová ocel Cement. ocel, ocel ke zušlech.
0,25 - 0,35	SC9 500 - J9 VO	EK1 500 - J8 VF
0,40 - 0,70	SC9 400 - J9 VO	EK1 400 - J8 VF
0,80 - 1,0	SC9 320 - K8 VO	EK1 320 - J8 VF
1,25 - 1,5	SC9 280 - K8 VO	EK1 240 - J7 VF
1,75 - 2,5	SC9 220 - J8 VO	EK1 220 - J7 VF
3,0 - 4,0	SC9 180 - I8 VO	EK1 180 - H6 VF
5,0 - 5,5	SC9 180 - H8 VO	EK1 180 - H6 VF
6,0	SC9 150 - H7 VO	EK1 150 - F6 VF

Broušení závitů – jednodřilové a víceřilové broušení závitů Řezná rychlost vyšší než 40 m/s

Metrický ISO závit Stoupání v mm	Označení ATLANTIC	
	Rychlořezná ocel HSS, litina	Kalená nástrojová ocel Cement. ocel, ocel ke zušlech.
0,25 - 0,35	SC9 500 - H8 VO	EK1 400 - H7 VF
0,40 - 0,70	SC9 400 - H8 VO	EK1 320 - I7 VF
0,80 - 1,0	SC9 320 - I8 VO	EK1 280 - I7 VF
1,25 - 1,5	SC9 240 - I7 VO	EK1 220 - H6 VF
1,75 - 2,5	SC9 180 - H7 VO	EK1 220 - H7 VF
3,0 - 4,0	SC9 150 - G7 VO	EK1 150 - H6 VF
5,0 - 5,5	SC9 120 - G7 VO	EK1 120 - H6 VF
6,0	SC9 100 - G6 VO	EK1 120 - G6 VF

Lité brusné kotouče	Označení ATLANTIC
Závitník	SC9 400 - I20 VOH
Závitový kotouč	SC9 320 - H20 VOF 53

Válcové broušení

Vedle krátké doby broušení a velkých výkonů úběru je zapotřebí vysoké kvality povrchu brousícího kotouče.

Ve válcovnách zatepla jsou běžnými veličinami pro kvalitu povrchu:

od 0,4-2,0 μm R_a pro pracovní válce

a 0,6-1,2 μm R_a pro opěrné válce.

Broušení – opravy válců válcovny zatepla

			Označení ATLANTIC	
Druh válce	Materiál válce	Povrch R_a (μm)	Standard	Vysoce výkonnostní
pracovní válce	(HSS) silný chrom	0,4 - 0,8	EK3 46 - J6 RE PBD	EX6 46 - J6 RE PBD
		0,6 - 1,2	EK3 36 - K6 RE PBD	EX6 36 - K6 RE PBD
		>1,6	EK3 24 - K6 RE PBD	EX6 24 - K6 RE PBD
	neurčený	0,4 - 0,8	SC5 46 - J6 RE PBD	SX6 46 - J6 RE PBD
		0,6 - 1,2	SC5 36 - K6 RE PBD	SX6 36 - K6 RE PBD
		>1,6	SC5 24 - J6 RE PBD	SX6 24 - K6 RE PBD
	všechny	0,4 - 0,8	SC5 46 - J6 RE PBD	SX6 46 - J6 RE PBD
		0,6 - 1,2	SC5 30 - K6 RE PBD	SX6 36 - K6 RE PBD
		>1,6	SC5 24 - K6 RE PBD	SX6 24 - K6 RE PBD
podpěrné válce	všechny	-	EK3 30 - K6 RE PBD	EX6 30 - K6 RE PBD

Broušení – opravy válců

Při broušení válců se musí najít vyhovující technický a optický kompromis mezi extrémní vysokou úběrou, vysokým kvocientem úběru a dobrou kvalitou povrchu. Dále je nutné zohlednit, že se často vypouklé tělo válce, musí obrousit do dutého nebo jiného zvláštního tvaru (např. CVC). Ještě větší měrou než při válcovaném hrubovacím broušení ovlivňuje sazba stroje za hodinu celkové náklady procesu broušení tak, že se musí najít optimum programu broušení mezi předbroušením a konečným broušením.

Brousící kotouče **ATLANTIC** umožňují díky své univerzální použitelnosti, vysokým technickým standardům a širokému spektru složení, realizovat optimální řešení.

Výkon brousícího kotouče se ještě i dnes hodnotí převážně podle jeho trvanlivosti – **totiž počtu obroušených válců**.

Dalším kritériem posouzení brousících kotoučů je doba zpracování vynaložená na válec. U pracovních válců je obvyklá doba 1 hodina, u opěrných válců 6-8 hodin.

Důsledkem rostoucí tlaky na náklady stoupají se zvyšující se automatizací i požadavky na zkrácení doby broušení. Doba broušení od 25 do 35 minut u pracovních válců a 90 do 120 minut u opěrných válců se dá v každém případě zrealizovat pomocí moderních strojů a na ně přizpůsobených brusných nástrojů **ATLANTIC**.

Válcové broušení

Při válcování zastudena se vyžaduje kvalita povrchu od 0,4-0,03 μm R_a . Jmenované specifikace představují úspěšná řešení. Přizpůsobení specifikací z důvodu optimalizace se může na základě místních podmínek stát nutností.

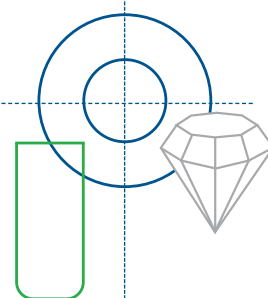
Broušení – opravy válců válcovny zastudena

			Označení ATLANTIC	
Druh válce	Materiál válce	Povrch R_a (μm)	Standard	Vysoce výkonnostní
pracovní válce	kovaná ocel	0,4 - 0,8	EK3 46 - H6 RE DP	-
		0,3 - 0,6	EK3 60 - H6 RE DP	-
	HSS	0,2 - 0,4	EK3 80 - H6 RE DP	-
		0,1 - 0,4	EK3 100 - G6 RE DP	-
		0,08 - 0,12	EK1 180 - F10 RE PBD	-
		0,06 - 0,08	EK1 320 - G11 RE ES	-
		0,05 - 0,07	EK1 500 - G11 RE ES	-
		0,05 - 0,03	PK2 800 - F10 RE ER	-
opěrné válce	ocel		EK3 30 - J6 RE PBD	EX6 30 - I6 RE PBD
	neurčité		SC5 30 - I6 RE PBD	SX6 30 - J6 RE PBD

Příklad objednání:

Kvůli plynulému zpracování vaší objednávky je zapotřebí uvést v objednávce následující údaje:

	broušící kotouč	forma 1	-N(X5 V60)	300 x 40 x 127	-	EK1 80	-G7 VY	-50m/s
Označení								
Tvar								
Profil								
Vnější průměr								
Šířka								
Otvor								
Kvalita								
Maximální pracovní rychlost								

**Program dodávek – brousící kotouče – honovací kameny**

Požadované výsledky se dosáhnou optimálně přizpůsobeným brusivem a individuálními specifikacemi výrobního programu **ATLANTIC**.

Vyrábíme:

- brousící kotouče a segmenty
- honovací a superfinišovací nástroje
- v průměru od 2 do 1250 mm
- v korundu a křemíkovém karbidu
- v diamantu a CBN
- v keramickém pojivu a pojivu ze syntetické pryskyřice
- až po zrna 2000 a v provedení velmi jemném k docílení nejjemnějších povrchů

Ve všech běžných velikostech a tvarech. Zvláštní tvary se vyhotovují na přání zákazníka podle výkresů.

**Rovinné broušení****Profilové rovinné broušení****Broušení vnějších válcových ploch****Broušení vnitřních válcových ploch****Centerless broušení****Tyčové broušení****Válcové broušení****Broušení závitů****Broušení boků zubů****Broušení klikových hřídelů****Váčkové tvarovací broušení****Broušení ložiskových kuliček****Nástrojové broušení****Broušení oběžných drah****Broušení kanyl a injekčních jehel**