

Uddeholm
Vanadis[®] 8
SuperClean

KRYTYCZNE WŁAŚCIWOŚCI STALI GWARANTUJĄCE:

PRAWIDŁOWE DZIAŁANIE NARZĘDZIA

- Właściwa twardość dla danego zastosowania
- Wysoka odporność na zużycie
- Dostateczna ciągliwość zapobiegająca przedwczesnym uszkodzeniom w wyniku wykruszania / pękania.

Wysoka odporność na zużycie jest często związana z niską udarnością i odwrotnie. Jednakże, w wielu przypadkach połączenie wysokiej odporności na zużycie i udarności jest niezbędne w celu uzyskania optymalnej pracy narzędzia.

UDDEHOLM VANADIS 8 SuperClean to stal narzędziowa do pracy na zimno wytwarzana w procesie metalurgii proszków cechująca się połączeniem bardzo wysokiej odporności na zużycie oraz dobrej udarności.

PRAWIDŁOWA PRODUKCJA NARZĘDZIA

- Obrabialność
- Obróbka cieplna
- Stabilność wymiarowa w obróbce cieplnej
- Obróbka powierzchniowa

Zastosowanie wysokostopowych stali do produkcji narzędzi często wiąże się z większym problemem obróbki maszynowej i cieplnej niż w przypadku stali niskostopowych. To oczywiście może się wiązać ze wzrostem kosztów wytwarzania narzędzi.

Wyjątkowo starannie zrównoważone dodatki stopowe w powiązaniu z procesem produkcji metodą metalurgii proszków sprawiają, że Uddeholm Vanadis 8 SuperClean posiada podobną procedurę obróbki cieplnej co stal D2 (1.2379). Dodatkowo, bardzo dużą zaletą stali Uddeholm Vanadis 8 SuperClean jest jej bardzo wysoka stabilność wymiarowa po hartowaniu i odpuszczaniu w porównaniu do innych, konwencjonalnie produkowanych, wysokowydajnych stali narzędziowych do pracy na zimno. Oznacza to również, że stal Uddeholm Vanadis SuperClean jest stalą narzędziową, która doskonale nadaje się do nakładania powłok.

ZASTOSOWANIA

Stal Uddeholm Vanadis 8 SuperClean jest w szczególności wskazana w przypadku bardzo długich serii produkcyjnych oraz tam, gdzie głównym problemem jest zużycie ściernie. Doskonałe połączenie wyjątkowo wysokiej odporności na zużycie oraz dobrej udarności sprawiają również, że UDDEHOLM VANADIS 8 SuperClean jest interesującą alternatywą w zastosowaniach, gdzie narzędzia wykonane z materiałów takich jak węgliki lub stale szybkoznące mają tendencje do wykruszania się lub pękania.

Przykłady:

- Wykrawanie i formowanie
- Wykrawanie precyzyjne
- Wykrawanie blachy elektrotechnicznej
- Tłoczenie uszczelek
- Głębokie tłoczenie
- Kucie na zimno
- Noże krążkowe (papier i folia)
- Prasowanie proszków
- Noże granulatorów
- Śruby wytłaczarek, itd.

DANE OGÓLNE

Uddeholm Vanadis 8 SuperClean jest stopową stalą chromowo-molibdenowo-vanadową cechującą się:

- Bardzo wysoką odpornością na zużycie ściernie i adhezyjne
- Bardzo wysoką wytrzymałością, 64HRC
- Bardzo dobrą hartownością na wskroś
- Dobrą ciągliwością
- Bardzo dobrą stabilnością w hartowaniu
- Dobrą odpornością na efekt odpuszczania
- Dobrą obrabialnością i szlifowalnością

Skład chemiczny %	C	Si	Mn	Cr	Mo	V
	2,3	0,4	0,4	4,8	3,6	8,0
Stan dostawy	Zmiękczona do ≤ 270 HB					
Kod kolorystyczny	Zielony/jasno fioletowy					

WŁAŚCIWOŚCI

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

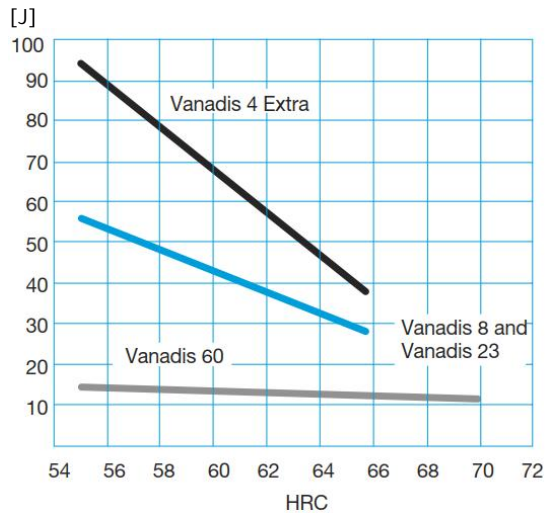
Stal hartowana i odpuszczona do 62 HRC

Temperatura	20°C	200°C	400°C
Gęstość kg/m ³ lbs/in ³	7 460 0,270	-	-
Współczynnik sprężystości N/mm ² Psi	230 000 33,8x10 ⁶	210 000 31,9x10 ⁶	200 000 29,7x10 ⁶
Współczynnik rozszerzalności cieplnej na °C od 20°C °F od 68°F	- -	10,8x10 ⁻⁶ 6,0x10 ⁻⁶	11,6x10 ⁻⁶ 6,5x10 ⁻⁶
Przewodność Ciepła W/m °C Btu in (ft ² h°F)	- -	25 173	28 194
Ciepło właściwe J/kg °C Btu/lb°F	470 0,11	-	-

CIĄGLIWOŚĆ

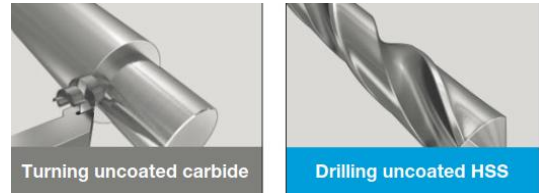
Badanie ciągliwości, próbka nienacięta, CR2 (kierunek po grubości).

Poniżej pokazano średnie wartości w teście na ciągliwość. Stale Uddeholm Vanadis 8 SuperClean i Uddeholm Vanadis 23 SuperClean mają podobne wartości ciągliwości.

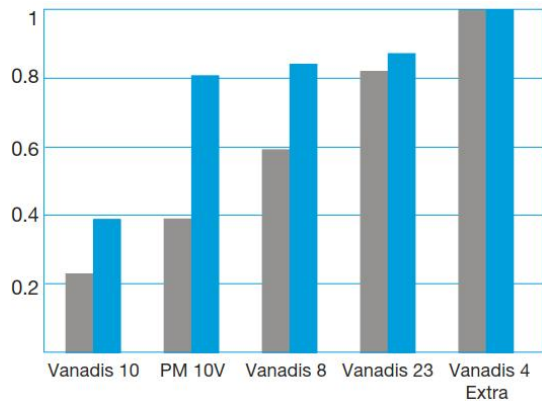


OBRABIALNOŚĆ

Relatywne porównanie proszkowych stali Uddeholm SuperClean Vanadis 10, Vanadis 8, Vanadis 23 oraz Vanadis 4Extra, ze stalą typu PM10V o 10%-owej zawartości Wanadu od innego producenta.



Obrabialność



OBRÓBKA CIEPLNA

WYŻARZANIE ZMIĘKZAJĄCE

Należy zabezpieczyć stal i nagrzać na wskroś do temp. 900°C. Następnie schładzać w piecu o 10°C na godzinę do temp. 650°C, a następnie na powietrzu.

ODPRĘŻANIE

Po obróbce zgrubnej narzędzie powinno zostać nagrzane na wskroś do 650°C, przy czasie wytrzymania 2 godziny. Schładzać powoli do 500°C, a następnie na powietrzu.

HARTOWANIE

Temperatura podgrzewania:

pierwsze: 600-650°C, drugie: 850-900°C

Temperatura austenizacji: 1020-1180°C

Czas wytrzymywania: 30 minut dla temp. do 1100°C, 15 minut dla temp. wyższej niż 1100°C

Uwaga: Czas wytrzymywania = czas dla temp. hartowania po całkowitym nagraniu narzędzia na wskroś. Skrócenie czasu wytrzymania poniżej zalecanego spowoduje obniżenie twardości.

Należy zabezpieczyć narzędzie przed odwęglaniem i utlenieniem podczas hartowania.

Więcej informacji można znaleźć w broszurze Uddeholm „Hartowanie stali narzędziowych”.

ŚRODKI HARTOWNICZE

- Piec próżniowy z gazem szybkobieżnym o nadciśnieniu minimum 2 bary
- Kąpiel hartowania stopniowego lub w złożu fluidalnym w temp. 200-550°C
- Wymuszony obieg powietrza/gazu

Uwaga: Narzędzie odpuszczać natychmiast jeśli jego temperatura osiągnie 50-70°C.

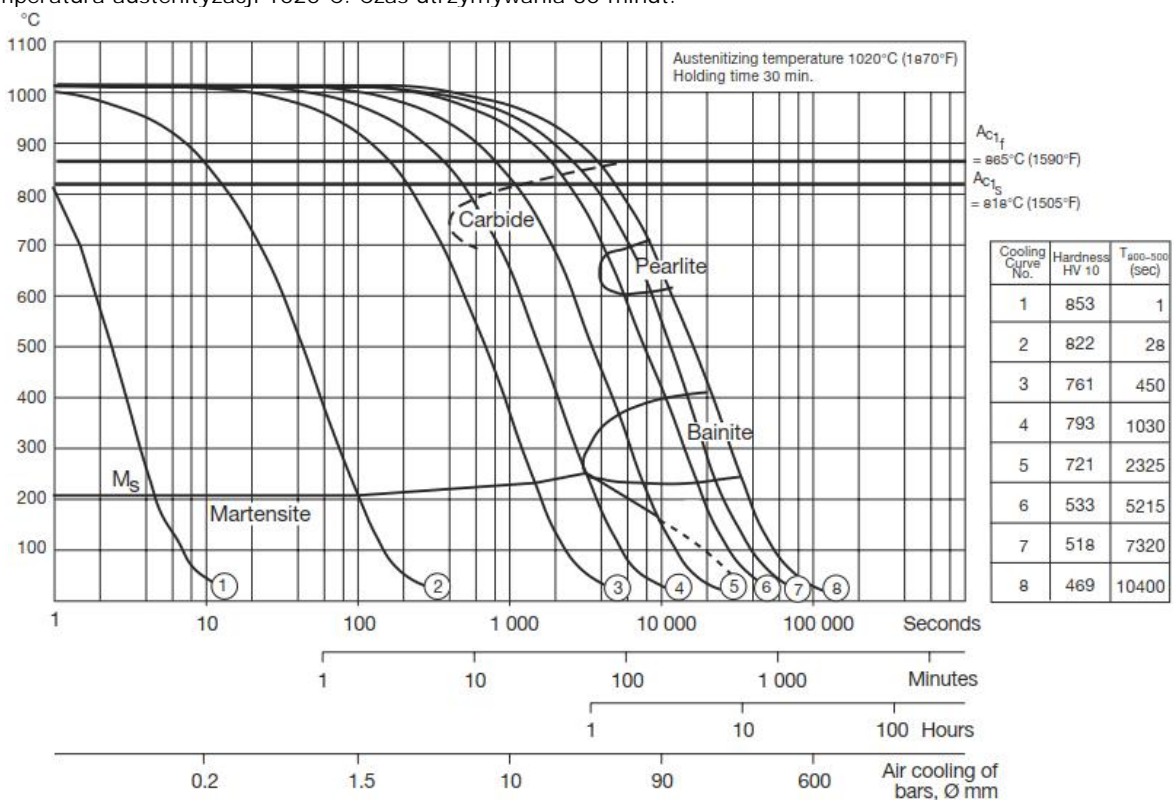
W celu osiągnięcia optymalnych właściwości narzędzia prędkość studzenia powinna być tak szybko, jako to jest możliwe mając na uwadze akceptowalne odkształcenia.

Zbyt wolne chłodzenie będzie skutkować utratą twardości w porównaniu do wartości pokazanych na krzywych dopuszczania.

Po hartowaniu stopniowym powinno nastąpić chłodzenie z wymuszonym obiegiem powietrza, jeśli grubość ścianki przekracza 50 mm .

WYKRES CCT.

Temperatura austenizacji 1020°C. Czas utrzymywania 30 minut.



ODPUSZCZANI E

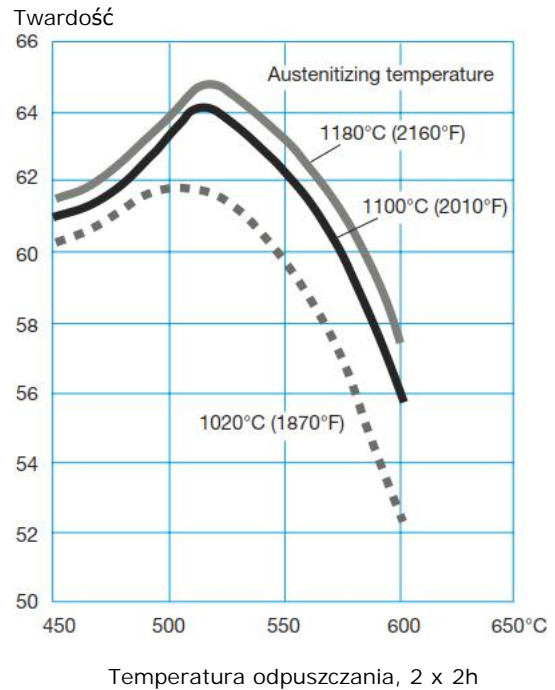
Dobrać temperaturę odpuszczania do żądanej twardości na podstawie wykresu odpuszczania.

W celu osiągnięcia najwyższej stabilności wymiarowej i ciągliwości zaleca się minimalną temp. 540°C oraz trzykrotne odpuszczanie.

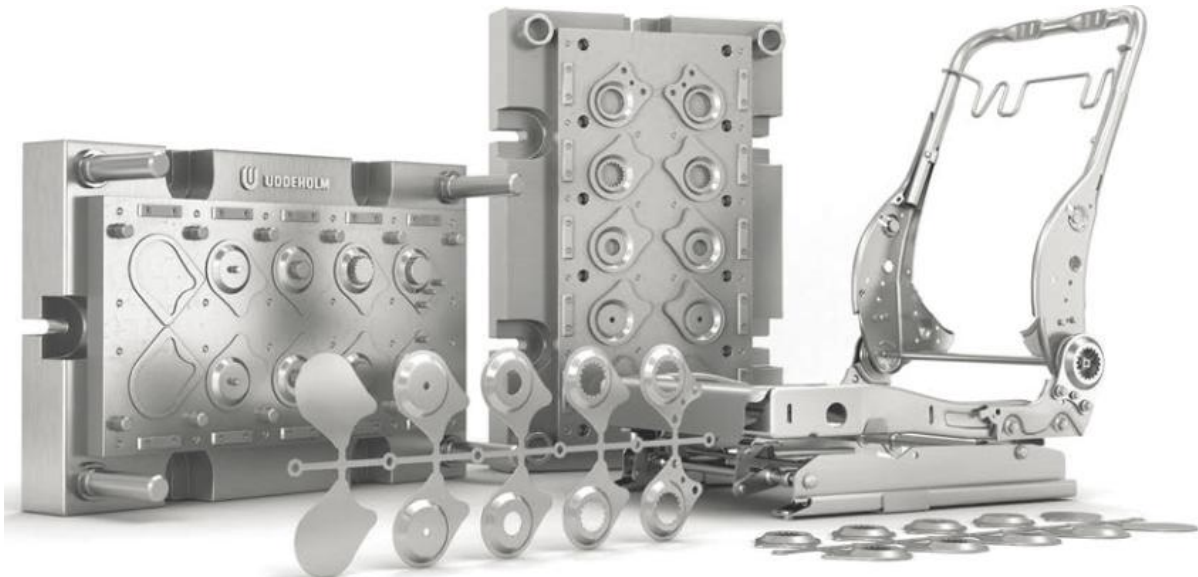
Odpuszczanie w temperaturze niższej od 540°C może w jakimś stopniu zwiększyć twardość oraz wytrzymałość na ściskanie, ale może także obniżyć odporność na pękanie oraz stabilność wymiarową. Jakkolwiek jednak obniżając temp. odpuszczania nie można odpuszczać poniżej 520°C.

Przy dwukrotnym odpuszczaniu minimalny czas utrzymywania w temperaturze to 2 godziny. Przy trzykrotnym odpuszczaniu minimalny czas utrzymywania w temperaturze to 1 godzina.

WYKRES ODPUSZCZANIA



Krzywe odpuszczania odnoszą się do obróbki cieplnej próbek o wymiarach 15 x 15 x 40 mm hartowanych w wymuszonym obiegu powietrza. Można spodziewać się niższej twardości po obróbce cieplnej narzędzi i matryc ze względu na ich rzeczywiste wymiary i parametry samej obróbki cieplnej.



ZAŁECANE PARAMETRY OBRÓBK SKRAWANIEM

Wartości podane poniżej należy traktować jako wskazówki i powinny zostać dostosowane do warunków lokalnych.

Więcej informacji można znaleźć w broszurze Uddeholm „Zalecane parametry obróbki skrawaniem”.

Stan dostawy: materiał zmiękczone ≤ 230 HB.

TOCZENIE

Parametry obróbki	Toczenie węglnikami		Toczenie narzędziami HSS
	Zgrubne	Dokładne	Dokładne
Prędkość skrawania (v_c) m/min f.p.m.	70-100 230-330	100-120 330-395	8-10 22-28
Posuw (f) mm/obr. i.p.r.	0,2-0,4 0,008-0,016	0,05-0,2 0,002-0,008	0,05-0,3 0,002-0,012
Głębokość cięcia (a_p) mm cal	2-4 0,08-0,16	0,5-2 0,02-0,08	0,5-3 0,02-0,12
Kategoria węglika ISO	* K20, P10-P20 C2, C7-C6	* K15, P10 C3, C7	-

* Użyj odpornych na wycieranie, pokrytych węglików Al_2O_3

WIERCENIE

WIERTŁO KRĘTE ZE STALI SZYBKOTNAJĄCEJ

Średnica wiertła		Prędkość skrawania (v_c)		Posuw (f)	
mm	cal	m/min	f.p.m.	mm/obr.	i.p.r.
-5	-3/16	8-10*	26-33*	0,05-0,15	0,002-0,006
5-10	3/16-3/8	8-10*	26-33*	0,15-0,20	0,006-0,008
10-15	3/8-5/8	8-10*	26-33*	0,20-0,25	0,008-0,010
15-20	5/8-3/4	8-10*	26-33*	0,25-0,35	0,010-0,014

* Wiertła pokryte ze stali HSS $v_c = 14-16$ m/min (46-52 f.p.m.)

WIERTŁA Z WĘGLIKA

Parametry obróbki	Rodzaj wiertła		
	Wymienne	Stały węgiel	Nakładka z węglików spiekanych ¹⁾
Prędkość skrawania (v_c) m/min f.p.m.	90-120 300-395	50-70 164-230	25-35 82-115
Posuw (f_2) mm/obr. i.p.r.	0,05-0,15 ²⁾ 0,002-0,006 ²⁾	0,08-0,20 ³⁾ 0,003-0,008 ³⁾	0,15-0,25 ⁴⁾ 0,006-0,010 ⁴⁾

¹⁾ Wiertło z wymienną lub lutowaną nakładką z węglików

²⁾ Posuw dla średnicy wiertła 20-40 mm (0,8"-1,6")

³⁾ Posuw dla średnicy wiertła 5-20 mm (0,2"-0,8")

⁴⁾ Posuw dla średnicy wiertła 10-20 mm (0,4"-0,8")

FREZOWANIE

FREZOWANIE CZOŁOWE ORAZ NOŻEM KWADRATOWYM

Parametry obróbki	Frezowanie węglnikami	
	Zgrubna	Dokładna
Prędkość skrawania (v_c) m/min f.p.m.	40-70 130-230	70-100 230-330
Posuw (f_2) mm/ząb cal/ząb	0,2-0,4 0,008-0,016	0,1-0,2 0,004-0,008
Głębokość cięcia (a_p) mm cal	2-4 0,08-0,016	1-2 0,04-0,08
Kategoria węglika ISO	* K20, P10-P20 C3, C7-C6	* K15, P10 C3, C7

* Użyj odpornych na wycieranie, pokrytych węglików Al_2O_3

FREZOWANIE WYKAŃCZAJĄCE

Parametry obróbki	Rodzaj frezowania		
	Stały węgiel	Wkładka z węglików	Narzędzia ze stali HSS
Prędkość skrawania (v_c) m/min f.p.m.	35-45 115-148	70-90 200-260	5-8 ¹⁾ 16-26 ¹⁾
Posuw (f_2) mm/ząb cal/ząb	0,01-0,2 ²⁾ 0,004-0,008 ²⁾	0,08-0,20 ²⁾ 0,002-0,008 ²⁾	0,01-0,3 ²⁾ 0,004-0,012 ²⁾
Kategoria obróbki ISO	-	³⁾ K15 P10-P20 C3, C7-C6	-

¹⁾ Frezy pokryte ze stali HSS $v_c = 12-16$ m/min (39-52 f.p.m.)

²⁾ W zależności od głębokości promieniowej cięcia i wymiaru noża

³⁾ Użyj odpornych na wycieranie, pokrytych węglików Al_2O_3

SZLIFOWANIE

Ogólne zalecenia dotyczące tarcz szlifierskich podano poniżej. Dodatkowe informacje dotyczące zalecanych ściernic znajdują się w publikacji Uddeholm „Szlifowanie stali narzędziowych”.

Rodzaj szlifowania	Stan wyżarzony	Po hartowaniu
Szlifowanie czołowe ściernica prosta	A 46 HV	B151 R50 B3* A46 GV
Szlifowanie czołowe segmenty	A 36 GV	A46 GV
Szlifowanie cylindryczne	A 60 KV	B151 R50 B3* A60 KV
Szlifowanie wewnętrzne	A 60 JV	B151 R75 B3* A60 JV
Szlifowanie profilowe	A100	B126 R100B6* A 100 JV

* Zaleca się użycie tarczy CBN

OBRÓBKA ELEKTROISKROWA (EDM)

Jeżeli proces obróbki elektroiskrowej (EDM) odbywa się na materiale zahartowanym i odpuszczonym, należy proces zakończyć „precyzyjną obróbką iskrową”, tzn. prądem o niskim natężeniu i wysokiej częstotliwości

W celu uzyskania optymalnego wyniku obróbki elektroiskrowej (EDM) powierzchnia powinna być szlifowana / polerowana, a narzędzie odprężone w temp. o ok. 25°C niższej od pierwotnej temp. odpuszczania.

W przypadku obróbki elektroiskrowej dużych rozmiarów lub skomplikowanych kształtów Uddeholm Vanadis 8 SuperClean powinien być odpuszczany w wysokich temp., powyżej 540°C.

WZGLĘDNE PORÓWNIANIE STALI DO PRACY NA ZIMNO UDDEHOLM

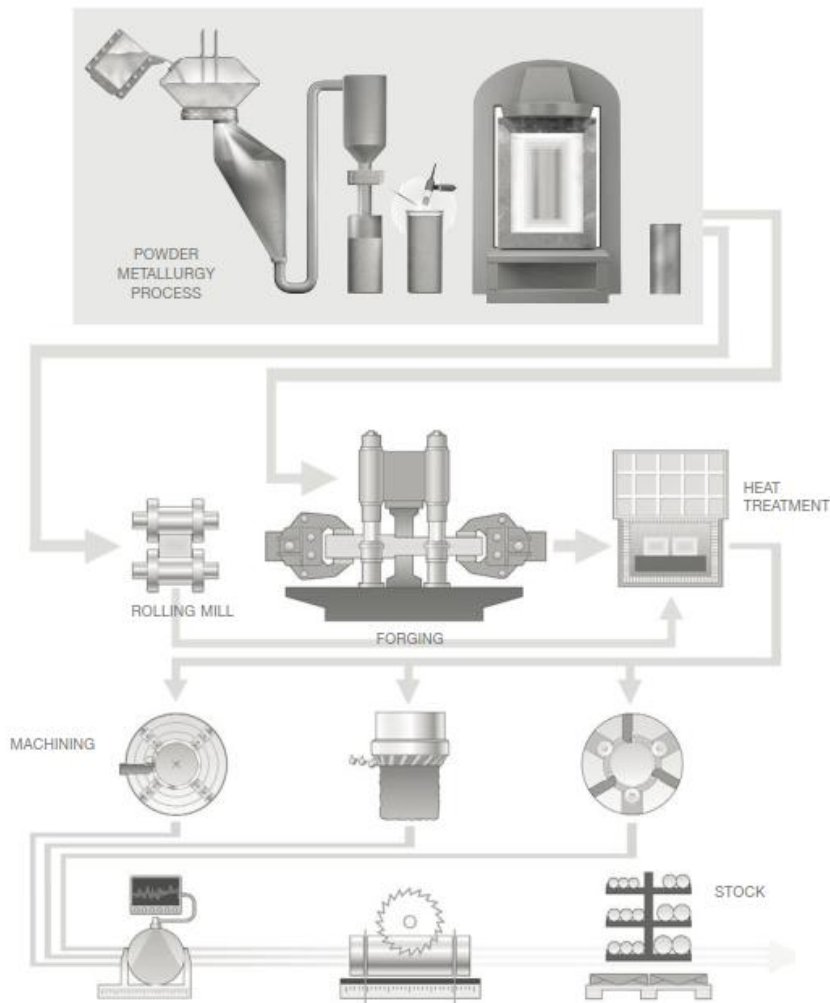
WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁU I ODPORNOŚĆ NA MECHANIZM ZUŻYCIA

Gatunek Uddeholm	Twardość, odporność na plast. deformację	Obrabialność	Szlifowalność	Stabilność wymiarowa	Odporność na		Odporność na pęknięcia zmęczeniowe	
					Zużycie ścierne	Zużycie adhezyjne, przywieranie	Ciągliwość, odporność na łuszczenie	Udarność, odporność na pęknięcie
Konwencjonalne stale narzędziowe do pracy na zimno								
Arne	■	■	■	■	■	■	■	■
Calmax	■	■	■	■	■	■	■	■
Caldie (ESR)	■	■	■	■	■	■	■	■
Rigor	■	■	■	■	■	■	■	■
Sleipner	■	■	■	■	■	■	■	■
Sverker 21	■	■	■	■	■	■	■	■
Sverker 3	■	■	■	■	■	■	■	■
Stale narzędziowe wytapiane metalurgią proszków								
Vanadis 4 Extra*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vanadis 8*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vancron 40*	■	■	■	■	■	■	■	■
Stale szybko tnące wytapiane metalurgią proszków								
Vanadis 23*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vanadis 30*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vanadis 60*	■	■	■	■	■	■	■	■
Konwencjonalna stal szybko tnąca								
AISI M2	■	■	■	■	■	■	■	■

* Narzędziowe stale proszkowe Uddeholm SuperClean

Szczegółowe informacje

Prosimy o kontakt z lokalnym biurem Uddeholm w celu uzyskania dodatkowych informacji dotyczących wyboru, obróbki cieplnej, zastosowań i dostępności stali narzędziowych Uddeholm.



Proces wytwarzania stali proszkowych

W metalurgicznym procesie proszkowym azot użyty jest do rozpylenia roztopionej stali na drobne kropelki lub ziarna. Każde z tych małych ziaren bardzo szybko krzepnie i nie ma czasu na rozrost węglików. Następnie proszek ten jest zagęszczany do postaci sztaby w procesie prasowania izostatycznego (HIP) w wysokiej temperaturze i przy wysokim ciśnieniu. Potem sztaba taka jest poddawana walcowaniu lub kuciu już konwencjonalnymi metodami.

Tak powstała struktura jest całkowicie jednorodna, z drobnymi węglnikami rozłożonymi losowo w strukturze, wolna od inicjacji pęknięć i nadal chroniąca narzędzie przed zużyciem.

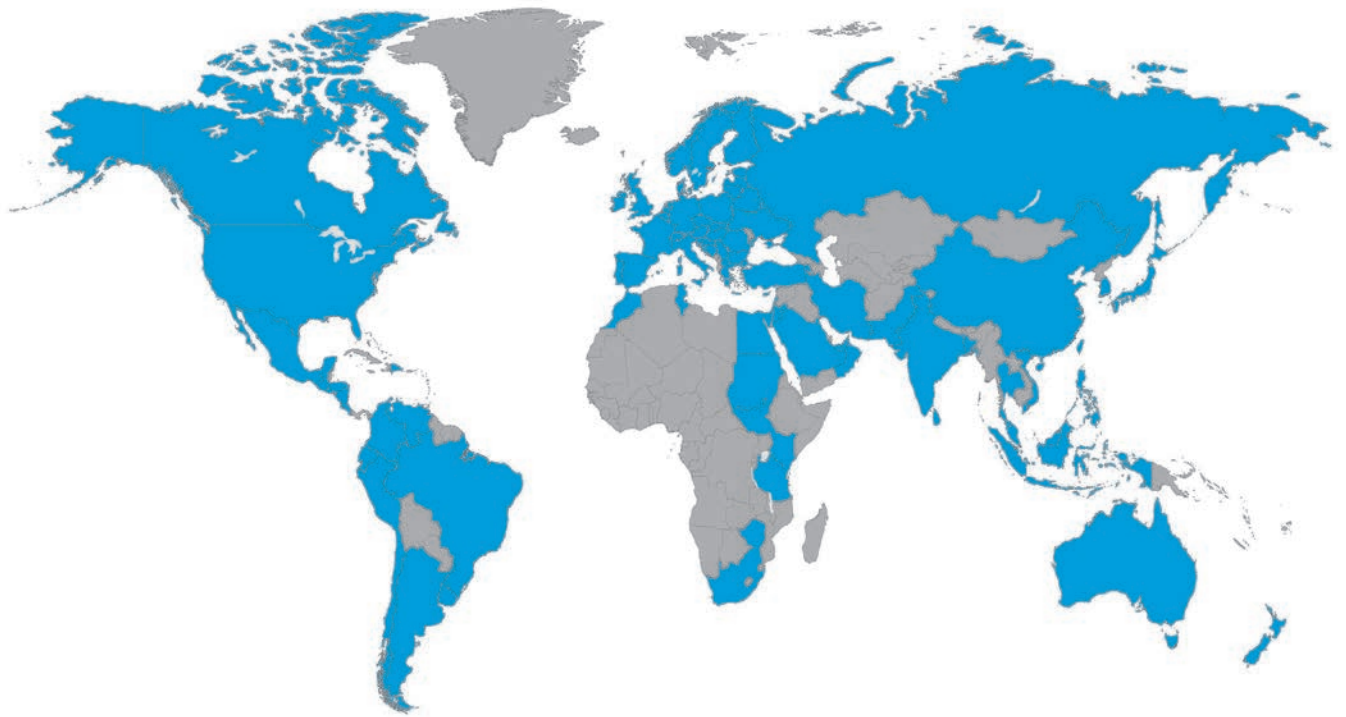
Wielkie zanieczyszczenia żużlowe mogą natomiast być inicjacją pęknięcia. Dlatego też proszkowy proces metalurgiczny został w dalszych etapach rozwinięty w celu poprawienia czystości stali. Stal proszkowa Uddeholm jest obecnie trzecią generacją i uważana jest jako najbardziej czysta stal narzędziowa na rynku wytwarzana metalurgią proszków.

OBRÓBKA CIEPLNA

Przed wysyłką z huty wszystkie nasze materiały są poddane procesom obróbki cieplnej albo wyżarzaniu zmiękczającemu albo hartowaniu i odpuszczaniu. Te zabiegi pozwalają na osiągnięcie w stali właściwego balansu twardości i uduchotwienia.

OBRÓBKA MECHANICZNA

Zanim proces zostanie zakończony i materiał trafi do magazynu jest on jeszcze obrabiany zgrubnie do wymaganego wymiaru i właściwych tolerancji. Przy toczeniu dużych rozmiarów pręt obraca się w stosunku do stałego noża. Podczas łuszczenia mniejszych średnic noże obracają się wokół pręta. Aby zagwarantować jakość i jednorodność stali narzędziowej przeprowadzamy ultradźwiękowe testy struktury i powierzchni wszystkich produkowanych materiałów. Następnie usuwamy końcówki prętów oraz wszelkie uszkodzenia jakie zostały wykryte podczas badania.



NETWORK OF EXCELLENCE

Uddeholm is present on every continent. This ensures you high-quality Swedish tool steel and local support wherever you are. We secure our position as the world's leading supplier of tooling materials.