



ASSAB 88

UDDEHOLM SLEIPNER

	 <small>a voestalpine company</small>	표준 규격		
		AISI	WNr.	JIS
ASSAB XW-42	SVERKER 21	D2	1.2379	(SKD 11)
CALMAX / CARMO	CALMAX / CARMO		1.2358	
VIKING	VIKING / CHIPPER		(1.2631)	
CALDIE	CALDIE			
ASSAB 88	SLEIPNER			
ASSAB PM 23 SUPERCLEAN	VANADIS 23 SUPERCLEAN	(M3:2)	1.3395	(SKH 53)
ASSAB PM 30 SUPERCLEAN	VANADIS 30 SUPERCLEAN	(M3:2 + Co)	1.3294	SKH 40
ASSAB PM 60 SUPERCLEAN	VANADIS 60 SUPERCLEAN		(1.3292)	
VANADIS 4 EXTRA SUPERCLEAN	VANADIS 4 EXTRA SUPERCLEAN			
VANADIS 8 SUPERCLEAN	VANADIS 8 SUPERCLEAN			
VANCRON SUPERCLEAN	VANCRON SUPERCLEAN			
ELMAX SUPERCLEAN	ELMAX SUPERCLEAN			
VANAX SUPERCLEAN	VANAX SUPERCLEAN			
ASSAB 618 / 618 HH		(P20)	1.2738	
ASSAB 718 SUPREME / 718 HH	IMPAX SUPREME / IMPAX HH	(P20)	1.2738	
NIMAX / NIMAX ESR	NIMAX / NIMAX ESR			
VIDAR 1 ESR	VIDAR 1 ESR	H11	1.2343	SKD 6
UNIMAX	UNIMAX			
CORRAX	CORRAX			
ASSAB 2083		420	1.2083	SUS 420J2
STAVAX ESR	STAVAX ESR	(420)	(1.2083)	(SUS 420J2)
MIRRAX ESR	MIRRAX ESR	(420)		
MIRRAX 40	MIRRAX 40	(420)		
TYRAX ESR	TYRAX ESR			
POLMAX	POLMAX	(420)	(1.2083)	(SUS 420J2)
ROYALLOY	ROYALLOY	(420 F)		
COOLMOULD	COOLMOULD			
ASSAB 2714			1.2714	SKT 4
ASSAB 2344		H13	1.2344	SKD 61
ASSAB 8407 2M	ORVAR 2M	H13	1.2344	SKD 61
ASSAB 8407 SUPREME	ORVAR SUPREME	H13 Premium	1.2344	SKD 61
DIEVAR	DIEVAR			
QRO 90 SUPREME	QRO 90 SUPREME			
FORMVAR	FORMVAR			

() - 개선 강종

“ASSAB” 및 로고는 등록된 상표입니다. 이 정보는 현재의 지식을 기반으로 우리의 제품 및 그 사용에 대한 일반사항을 제공하기 위한 것입니다. 따라서 설명된 제품 또는 특정 목적에 대한 적합성에 대한 보증의 특정 속성의 보증으로 해석되어서는 안 됩니다. ASSAB 제품의 사용자는 ASSAB 제품 및 서비스의 적합성 여부를 스스로 판단 할 책임이 있습니다.

20220711 판

ASSAB 88

금형 사용 환경의 변화

금형 사용 환경은 변화하는 시장 환경에 맞게 변화하고 있습니다. 리드타임이 이러한 변화의 한 측면으로 계속 짧아지고 있습니다. 이것은 금형제조 납기 및 공정상 금형의 신뢰성을 더욱 강조하는 것입니다.

최근 작업재는 금형 및 금형 공구강이 사용되는 공정에서 그것들에 더 많은 요구를 하고 있습니다. 예를 들어, 최근 자동차 부품에 사용되는 초고장력강판소재 사용 시 추가적으로 치핑 및 크랙 저항, 압축강도 및 내마모성이 요구됩니다.

일반 냉간 작업용 금형 공구강의 개량

AISI D2 또는 WNR 1.2379같은 고전적인 12%크롬 강은 여전히 냉간금형 공구의 중추이지만, 변화하는 생산 환경에서 그 한계가 점점 더 분명해지고 있습니다.

ASSAB 88 은 스웨덴에 있는 제강업체 Uddeholm 에서 만든 새로운 8% 크롬 강입니다. 균형있는 특성으로 인해 12% 크롬강의 한계를 극복하여 매우 다양하게 사용할 수 있는 금형 공구강입니다.

다방면에 사용되는 금형 공구강

ASSAB 88의 특성은 12% 크롬 강보다 더 다양하게 사용할 수 있고 우수합니다. 기계 가공, 연삭 및 경화가 훨씬 더 좋아서, 작게 보수용접하기 쉽습니다. 이것은 ASSAB 88이 빠른 금형 공구 제조, 더 나은 금형 공구 성능 및 쉬운 유지 보수를 위해 올바른 선택을 의미합니다.

일반특성

ASSAB 88 은 크롬 몰리브덴 바나듐 합금 금형공구강으로 다음과 같은 특징이 있습니다:

- 양호한 마모 저항
- 양호한 치핑 저항
- 높은 압축 강도
- 고온 뜨임 후 고경도(60 HRC이상)
- 탁월한 소입 특성
- 열처리 동안 양호한 치수 안정성
- 양호한 뜨임 저항
- 양호한 와이어 방전 특성
- 양호한 기계가공성 및 연마가공성
- 양호한 표면 처리 특성

구성성분%	C 0.9	Si 0.9	Mn 0.5	Cr 7.8	Mo 2.5	V 0.5
표준규격	없음					
공급조건	연화소둔 상태 235 HB					

적용

ASSAB 88은 냉간 작업용에 쓰이는 특수강입니다. 치핑 및 마모의 저항 특성이 있습니다. 고경도(60 HRC이상)를 고온 뜨임 후에 얻을 수 있습니다. 이것은 질화 또는PVD등의 표면 처리가 고강도 기초에 만들어 질 수있다는 것을 의미합니다. 또한 60 HRC 이상의 경도를 가진 큰 블록과 복잡한 형상에서 크랙 위험 감소로 와이어 방전 작업을 할 수 있다는 것을 의미합니다.

ASSAB 88 은 마모와 치핑에 좋은 저항이 요구되는 작업에 적합합니다.

전형적인 적용

- 블랭킹 및 파인 블랭킹
- 절단
- 성형
- 동전 제작
- 냉간 단조
- 냉간 압출
- 스레드 롤링 금형 공구
- 인발
- 분말 성형

특성

물리적 특성

62 HRC으로 소입 및 뜨임. 실온 및 고온에서 측정

온도	20 °C	200 °C	400 °C
밀도 kg/m ³	7 730	7 680	7 620
탄성계수 MPa	205 000	190 000	180 000
열팽창계수 - 저온 뜨임(60HRC) 20°C 부터 - 고온 뜨임 20°C 부터	- -	12.7 × 10 ⁻⁶ 11.6 × 10 ⁻⁶	- 12.4 × 10 ⁻⁶
열전도도 W/m °C	-	20	25
비열 J/kg °C	460	-	-

압축 강도

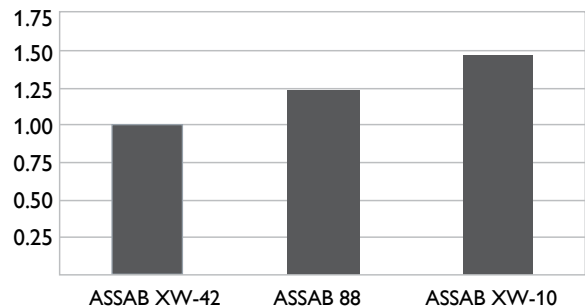
다음 표는 개략적인 값입니다

경도 HRC	압축 항복 강도 R _c 0.2 (MPa)
50	1 700
55	2 050
60	2 350
62	2 500
64	2 650

치핑 저항

동일 경도 수준에서 ASSAB XW-42, ASSAB 88 및 ASSAB XW-10 치핑 저항 비교:

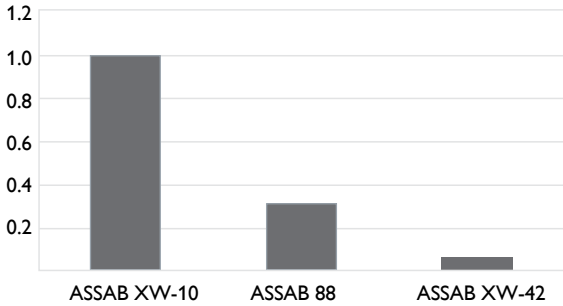
상대적인 치핑 저항



내마모성

동일 경도 수준에서 ASSAB XW-42, ASSAB 88 및 ASSAB XW-10 마모 저항 비교(낮은 치수가 마모저항이 더 양호한 것을 뜻함).

상대 연마 마모율



열처리

연화 소둔

강을 무산화 및 무탈탄 분위기에서 850°C 까지 가열하고 650°C 가 될 때 까지 시간당 10°C씩 로 노냉 후 공냉 합니다.

응력 제거

황삭 가공 후 650 °C 에서 2시간 유지하고, 500 °C에서 서서히 노냉 후 공냉합니다.

소입

예열 온도: 600 – 650 °C 및 850 – 900 °C.

소입 온도: 950 – 1080 °C, 그러나 일반적으로 1030 – 1050 °C.

유지시간: 30 분

참고 : 유지 시간 = 공구가 완전히 가열되어 경화되는 걸리는 시간.

유지 시간이 권장 시간보다 짧으면 경도가 떨어집니다.

탈탄 및 산화를 방지하기 위해 급냉 시 금형을 보호해야 합니다.

담금질 매체

- 진공로에서의 고압 가스 냉각 (2 bar 이상의 충분한 양압)
- 염욕로 또는 유동로에서 200 - 550 °C로 담금질
- 고속 가스/순환 분위기

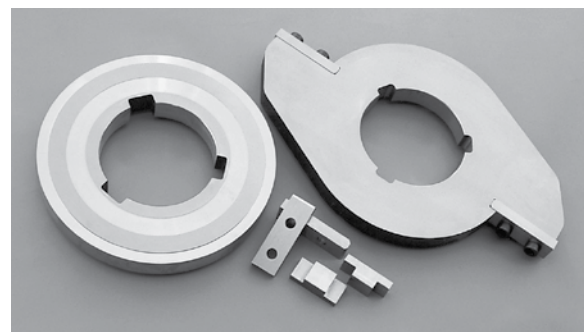
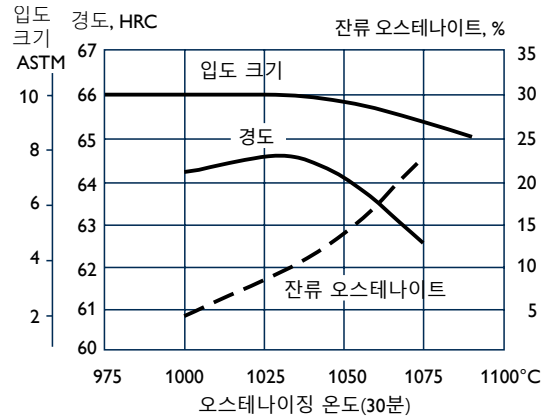
주의 : 온도가 50 - 70°C 도달하는 즉시 뜨임 처리하십시오.

공구의 최상의 성능을 얻으려면 냉각 속도가 수용 가능한 변형 측면에서 가능한 한 빨리 이루어져야 합니다.

느린 담금질 속도는 설정된 템퍼링 곡선에 비해 경도가 손실됩니다.

두께가 50 mm를 초과하면 냉각 후 고속 사이클 가스 냉각 후 마르템퍼링을 해야 합니다.

경도, 잔류 오스테 나이트 및 입자 크기 대 오스테 나이트 화 온도



뜨임

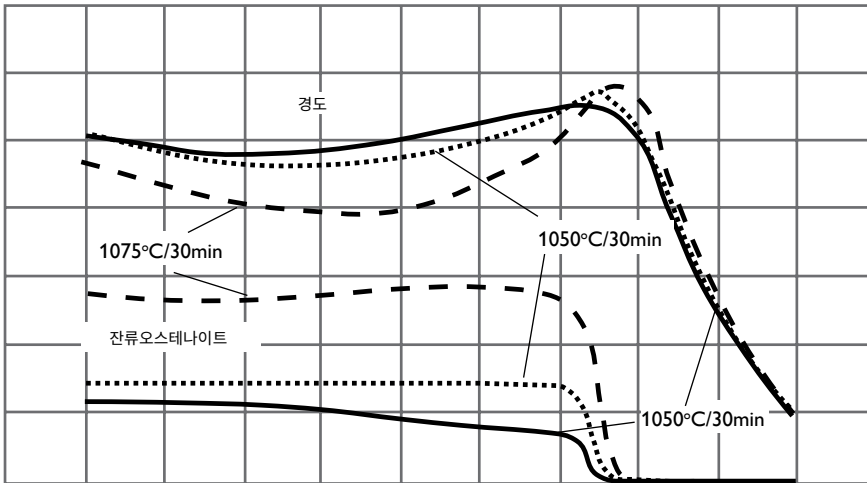
뜨임 처리 그래프를 참조하여 필요한 경도에 따라 뜨임 온도를 선택합니다.

실온으로 중간 냉각하면서 적어도 두 번 뜨임합니다. 최고의 치수 안정성과 연성을 위해 최소 540°C 온도 및 3회의 뜨임이 강력히 권장됩니다.

540 °C 보다 낮은 온도에서 뜨임하면 경도 및 압축 강도가 어느 정도 증가 할 수 있지만 균열 저항성과 치수 안정성이 저하 될 수 있습니다. 그러나 뜨임 온도를 낮추려면 520 °C 이하로 뜨임하지 마십시오. 두 번 뜨임 할 때 온도에서 최소 유지 시간은 2 시간입니다. 3 번 뜨임 할 때 최소 유지 시간은 1 시간입니다.

경도, HRC

잔류 오스테나이트, %

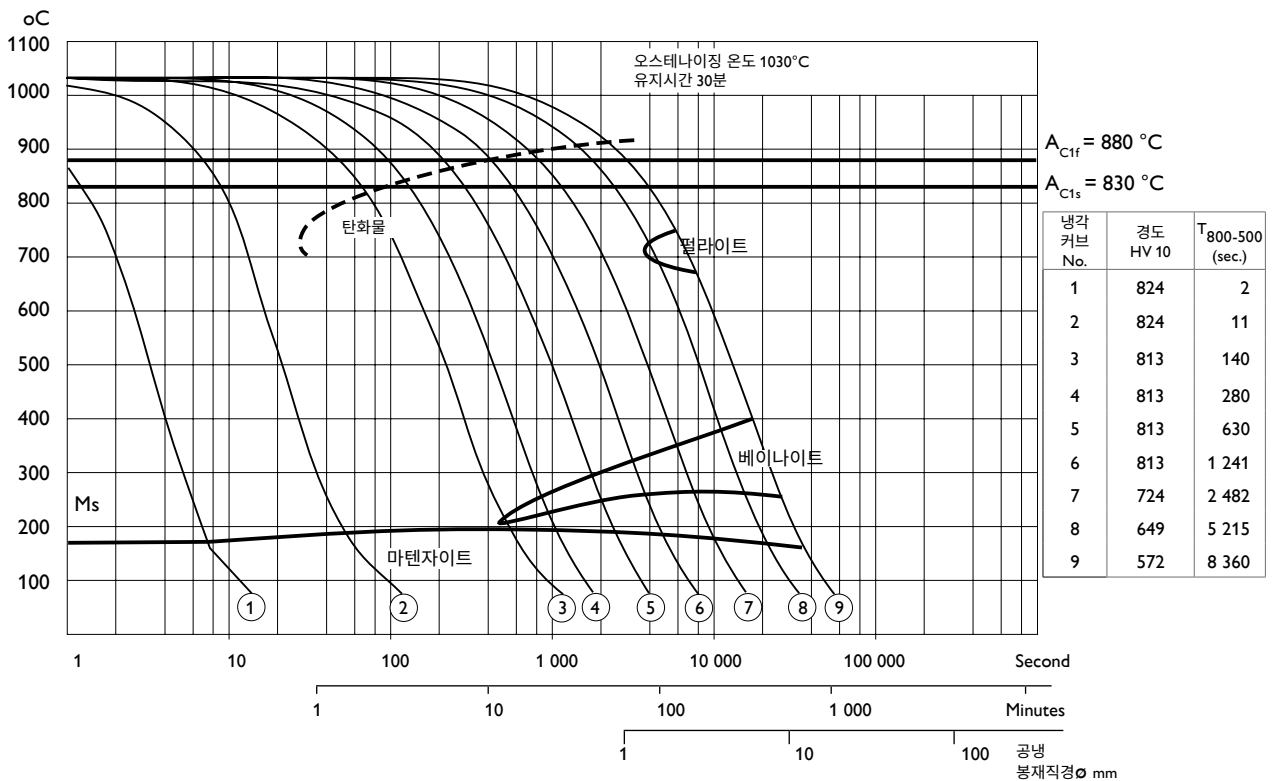


뜨임 온도(2 × 2h)

상기 뜨임 곡선은 15 × 15 × 40 mm 크기의 샘플을 열처리 한 후 고속 가스로 냉각시켜 얻은 것입니다. 실제 금형 크기 및 열처리 매개 변수와 같은 요소로 인해 공구 및 금형의 열처리 후 경도가 낮아질 수 있습니다.

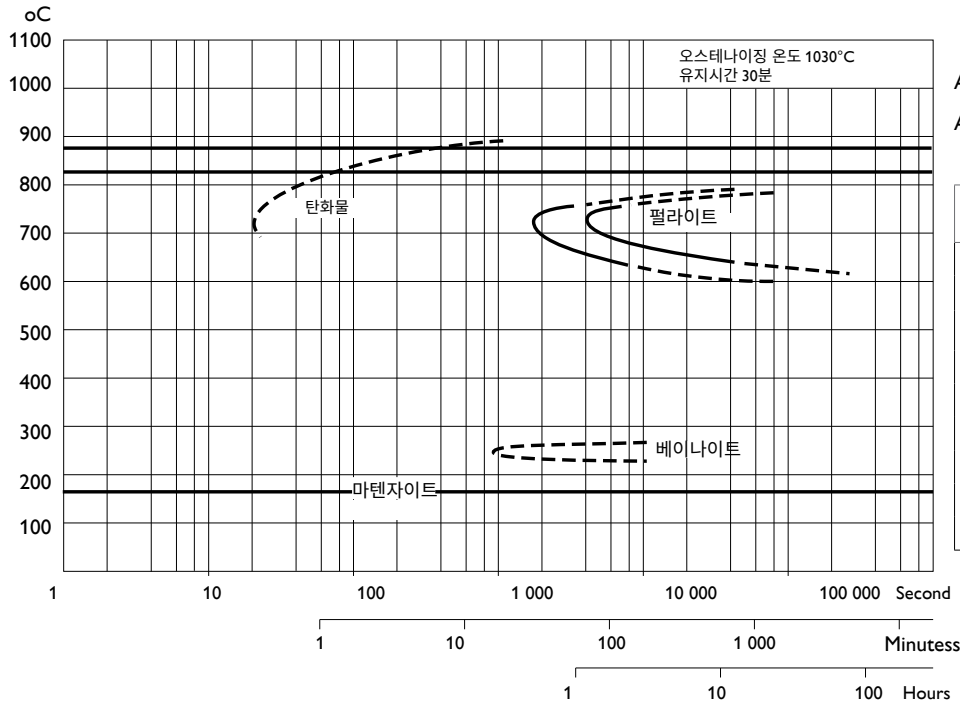
CCT graph

오스테나이트 온도 1030°C. 유지시간 30분



TTT graph

오스테나이징 온도 1030°C. 유지시간 30분



$A_{C1f} = 880\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $A_{C1s} = 830\text{ }^{\circ}\text{C}$

온도 °C	시간 h	경도 HV 10
800	31.0	498
750	3.1	266
725	1.6	309
700	3.0	304
650	19.6	239
600	23.3	724
300	7.0	813
250	16.3	803
200	23.4	813

치수 변화

치수 변화는 소입 및 뜨임 후에 측정되었습니다.

소입: 1030°C/30 분, 진공로에서 800°C ~ 500°C 간 0.75 °C/s 로 냉각뜨임 : 2 x 2시간 여러 온도에서 뜨임

표본의 크기: 100 x 100 x 100 mm

SUB-ZERO 처리

최대 치수 안정성을 필요로 하는 금형들은 서브 제로 처리를 해야합니다.

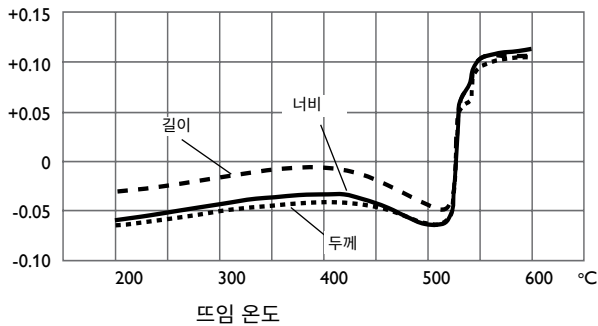
서브 제로 처리는 아래 그림에서와 같이 잔류 오스테나이트의 양을 줄이고, 경도를 변화시킵니다.

소입: 1030 °C /30 min

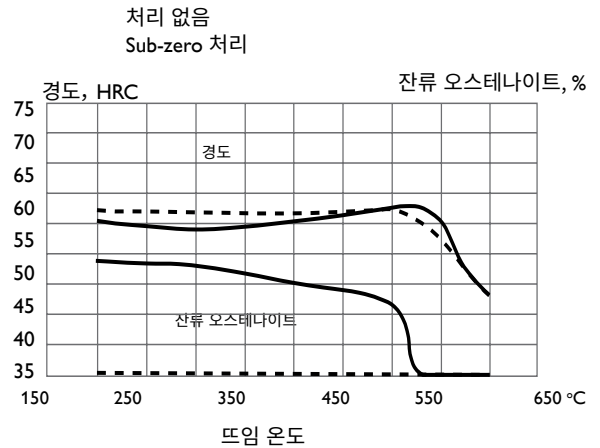
뜨임 : 다양한 온도에서 2 x 2 시간

온도의 변화에 따른 치수 변화

치수 변화, %



뜨임 온도 및 SUB-ZERO 처리에 따른 경도 및 잔류 오스테나이트



표면 처리

냉간 작업용 금형 공구강은 마찰을 줄이고 내마모성을 높이기 위해 표면 처리를 할 수 있습니다. 가장 일반적인 표면처리는 질화 및 PVD 또는 CVD 내마모 표면 코팅입니다.

양호한 치수 안정성을 갖는 고경도와 치핑 저항성은 ASSAB 88을 다양한 표면 코팅에 있어서 적합하도록 합니다.

질화 처리 및 연질화 처리

질화와 연질화는 마모와 골링에 대해 매우 저항이 높은 경화 표면 층을 만듭니다. 질화 후 표면 경도는 약 1100 HV_{0.2kg} 입니다. 층의 두께는 해당적용에 맞게 선택해야 합니다.

PVD

물리 기상 증착, PVD는 200-500°C 온도에서 내마모 코팅하는 방법입니다.

CVD

화학 기상 증착, CVD는 약 1000°C 온도에서 내마모 코팅하는 방법입니다. 이 금형공구는 표면 처리 후 개별적으로 진공로에서 소입 및 뜨임하는 것이 좋습니다.

가공조건

다음 가공조건은 자체적으로 최적 가공 조건을 파악하기 위하여 처음 가공을 시작하는 데 참고합니다.

가공조건은 기준은 ~235HB로 연화 소둔 된 상태입니다.

선반가공

절삭조건 항목	초경 커터		고속도강
	황삭	정삭	정삭
절삭속도 (v_c), m/min	100 – 150	150 – 200	17 – 22
이송 (f) mm/rev	0.2 – 0.4	0.05 – 0.2	0.05 – 0.3
절입깊이 (a_p) mm	2 – 4	0.5 – 2	0.5 – 3
ISO 지정 초경	K20, P20 코팅 초경	K10, P15 코팅 초경	-

밀링가공

페이스 및 스퀘어 솔더 밀링

절삭조건 항목	초경 밀링	
	황삭	정삭
절삭속도 (v_c) m/min	110 – 180	180 – 220
이송 (f_z) mm/tooth	0.2 – 0.4	0.1 – 0.2
절입깊이 (a_p) mm	2 – 5	< 2
ISO 지정 초경	K20, P20 코팅 초경	P10 – P20 코팅 초경

엔드밀가공

절삭조건 항목	밀링 타입		
	솔리드 초경	초경 인덱서블 인서트	고속도강
절삭속도 (v_c), m/min	80 – 120	100 – 140	13 – 18 ¹
이송 (f_z) mm/tooth	0.03 – 0.20 ²	0.08 – 0.20 ²	0.05 – 0.35 ²
ISO 지정 초경	-	P15 – P40	-

1 코팅 고속도강 엔드밀 $v_c \sim 30 - 35$ m/min

2 커터의 직경과 절삭폭에 따라서

드릴가공

고속도강 트위스트 드릴

드릴지름 mm	절삭속도 (v_c) m/min	이송(f) mm/r
≤5	13 – 18*	0.05 – 0.10
5 – 10	13 – 18*	0.10 – 0.20
10 – 15	13 – 18*	0.20 – 0.25
15 – 20	13 – 18*	0.25 – 0.30

* 코팅 고속도강 드릴, $v_c = 25 - 35$ m/min

초경 드릴

절삭조건 항목	드릴 타입		
	인덱서블 인서트	솔리도 초경	초경 팁 ¹
절삭속도 (v_c), m/min	140 – 160	80 – 100	45 – 55
이송 (f) mm/r	0.05 – 0.15 ²	0.10 – 0.25 ³	0.15 – 0.25 ⁴

1 교체가능하거나 용접 초경 팁 드릴

2 드릴링 직경 20-40 mm 이송 속도

3 드릴링 직경 5-20 mm 이송 속도

4 드릴링 직경 10-20 mm 이송 속도

연마가공

일반 연삭 휠은 다음과 같이 권장됩니다. 자세한 내용은 공구 및 다이 강재의 연삭 매뉴얼에 나와 있습니다.

연마휠 타입	연화 소둔 상태	열처리된 상태
평면 연삭	A 46 HV	A 46 HV
로타리 연삭	A 24 GV	A 36 GV
원통 연삭	A 46 LV	A 60 KV
내면 연삭	A 46 JV	A 60 JV
프로파일 연삭	A 100 KV	A 120 JV

용접

금형 공구 강을 용접할 때 좋은 용접 결과는 용접 작업 동안 적절한 예방 조치를 취한 경우 달성 할 수 있습니다.

- 접합부는 적절하게 준비해야 합니다
- 보수 용접은 고온에서 이루어져야 합니다. 같은 같은 전극의 맞 / 또는 전류로 두개의 첫번째 층을 만듭니다.
- 항상 가능한 짧게 아크 길이를 유지합니다. 전극은 언더컷을 최소화하기 위해 접합면에 90° 각도여야합니다. 또한, 전극은 진행방향으로 75 ~ 80°의 각도를 유지 합니다.
- 수리하는 부분이 크면, 연질 용접재(완충층)로 초기 층을 접합합니다.

용접봉

TIG 용접봉

용접봉	용접 후의 경도
AWS ER312	300 HB (버퍼층)
UTP A67S	55 – 58 HRC
UTP A696	60 – 64 HRC
Casto Tig 45303W *	60 – 64 HRC
Caldie Tig-Weld	58 – 62 HRC

* 균열의 위험이 증가함에 따라 4개 이상의 용접 층이 없어야합니다

MMA (SMAW) 용접봉

용접봉	용접 후의 경도
AWS ER312	300 HB (완충층)
Castolin EutecTrode 2	54 – 60 HRC
UTP 67S	55 – 58 HRC
UTP 69	60 – 64 HRC
Castolin EutecTrode 6	60 – 64 HRC
Caldie Weld	58 – 62 HRC

예열 온도

공구의 온도는 용접 공정 전반에 걸쳐 일정한 수준으로 유지되어야합니다.

	연화 소둔 상태	열처리 상태
경도	230 HB	60 – 62 HRC
예열 온도	250 °C	250 °C
건너뛰기 최대 온도	400 °C	400 °C

용접 후 열처리

	연화 소둔 상태	열처리 상태
경도	230 HB	60 – 62 HRC
냉각 속도	2 시간 20 - 40°C / h 냉각 시작 후 공냉	
열처리	연화 소둔 경화 템퍼링	원래 뜨임 온도보다 낮은 10-20°C 뜨임

화염 경화

시간당 800-1250 리터의 기류를 갖는 옥시 아세틸렌 장치가 선택된다. 산소 압력은 약 2.5 bar이고 아세틸렌 압력은 약 1.5 bar이다. 중성 불꽃으로 조정하십시오. 온도 : 980-1020°C, 공랭식.
경화 후 표면 경도는 58-62 HRC에 도달 할 수 있으며 표면에서 3-3.5 mm 깊이의 경도는 약 41 HRC (400 HB) 입니다.

ASSAB냉간 가공용 공구강 비교

재료 특성 및 파손 인자 저항력

ASSAB 강재	경도/ 소성 변형 저항력	기계 가공성	연삭성	치수 안정성	저항력		피로 균열 저항력	
					연마마모	점착 마모/ 콜링	연성/치핑에 대한 저항성	인성/크랙 성장
일반 냉간 가공용 공구강								
ASSAB DF-3								
ASSAB XW-10								
ASSAB XW-42								
Calmax								
Caldie (ESR)								
ASSAB 88								
분말야금 공구강								
Vanadis 4 Extra*								
Vanadis 8*								
Vancron*								
분말야금 고속도강								
ASSAB PM 23*								
ASSAB PM 30*								
ASSAB PM 60*								
일반 고속도강								
ASSAB M2								

* ASSAB PM SuperClean 강재

방전가공 — EDM

방전 가공이 소입 및 뜨임 된 조건에서 수행되는 경우, 미세 방전 즉 낮은 전류 높은 주파수로 마무리를 해야합니다.

적절한 기능을 위해 EDM표면은 연마 및 래핑처리하고이전 뜨임 최고 온도보다 약 25°C 낮게 재뜨임처리해야 합니다.

EDM 후 큰 size 또는 복잡한 형상의 경우, 잔류응력을 낮추고 EDM과 연관된 잠재 크랙의 위험을 줄이도록 ASSAB 88은 500 °C이상의 고온에서 뜨임 처리 해야 합니다.

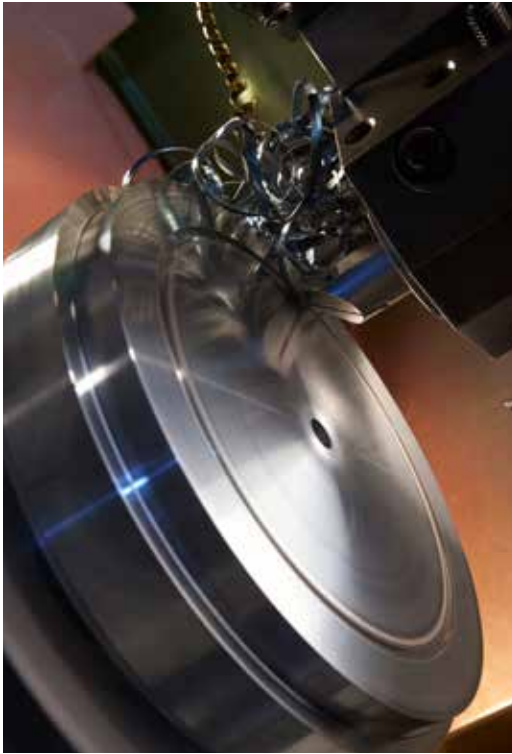
추가정보

철강의 선택, 열처리의 적용 및 참고사항이나 추가 정보는 가장 가까운 ASSAB 지사로 연락주시기 바랍니다.

ASSAB

우수한 툴링 솔루션

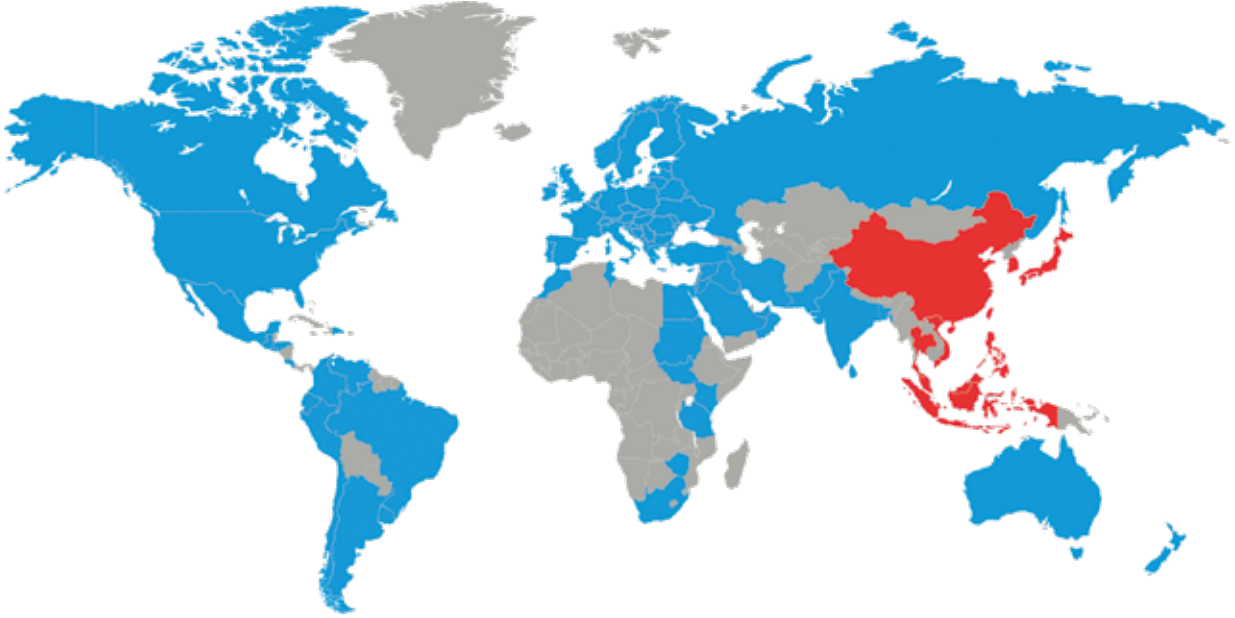
원 스톱 공급 업체



ASSAB은 뛰어난 툴링 솔루션을 제공하는 원 스톱 제품 및 서비스 공급자로 타의 추종을 불허합니다.

금형강 등 특수강의 공급 뿐만 아니라, 기계 가공, 열처리, 코팅 서비스와 같은 광범위한 부가가치 서비스, 우리의 범위는 고객 강철의 편의상, 책임 및 최적 이용을 위해 전체 공급 체인에 걸쳐. ASSAB은 시장 출시 시점 및 총 가공 경제성에 맞춰고객을 위한 솔루션을 달성하기 위해 최선을 다하고있습니다.





알맞는 강재를 선택하는 것은 매우 중요합니다. ASSAB기술자와 설비는 항상 최적의 강종 및 각 적용 분야에 있어 최선의 처리가 되도록 고객을 도울 준비가 되어 있습니다.

ASSAB 은 뛰어난 품질의 철강 제품을 공급뿐만 아니라 철강 특성을 향상시키는 최첨단 가공, 열처리 및 표면 처리 서비스를 제공하여 짧은 리드 타임으로 고객의 요구 사항을 충족시킵니다. 원스톱 솔루션 공급자로서 전반적인 접근 방식을 사용하여, 다른 금형 공구강 공급 업체보다 더 경쟁력이 있습니다.

ASSAB 및 Uddeholm 세계적인 기업입니다. 이것은 고객이 어디에 있던 고품질 금형 공구강 및 현지 지원을 사용할수 있음을 보장합니다. 또한, 우리는 금형 재료의 세계의 선도적인 공급 업체로서의 위치를 가지고 있습니다.

자세한 내용은 www.assab.com를 방문하시기 바랍니다.

