

STAVAX ESR

UDDEHOLM STAVAX ESR

	 <small>a voestalpine company</small>	표준 규격		
		AISI	WNr.	JIS
ASSAB DF-3	ARNE	O1	1.2510	SKS 3
ASSAB XW-10	RIGOR	A2	1.2363	SKD 12
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 518		P20	1.2311	
ASSAB 618 T		(P20)	(1.2738)	
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 안됩니다. ASSAB 제품의 사용자는 ASSAB 제품 및 서비스의 적합성 여부를 스스로 판단 할 책임이 있습니다.

20220621 판

STAVAX ESR

Stavax ESR은 소형 및 중형 인서트 및 코어 용 고급 스테인레스 금형 강재입니다. Stavax ESR은 내식성과 내마모성이 우수한 경면성, 우수한 기계 가공성 및 열처리 안정성과 결합되어 있습니다.

코어 및 캐비티 표면이 작동기간을 넘어서까지 원래의 마감상태를 유지하므로 금형 유지 관리 요구 사항이 감소됩니다.

스테인레스가 아닌 금형 공구 강과 비교했을 때, Stavax ESR은 일관된 냉각 및 생산 주기를 보장하는 녹이 없는 냉각 채널로 인해 낮은 생산 비용이 듭니다. 이 고전적인 스테인레스 스틸 강재는 의료 산업, 광학 산업 및 기타 고품질 투명 부품과 같이 생산시 녹이 용납 될 수없고 좋은 위생 조건이 높은 경우 올바른 선택입니다.

일반

Stavax ESR은 다음과 같은 특성을 가진 우수한 스테인리스 금형 공구강입니다:

- 높은 내식성
- 탁월한 경면성
- 양호한 내마모성
- 우수한 기계 가공성
- 열처리시 뛰어난 안정성

이러한 특성의 조합은 뛰어난 제품 성능의 금형 공구강을 제공합니다. 플라스틱 금형 공구의 양호한 내식성의 실질적인 이점은 다음과 같이 요약 할 수 있습니다:

● 낮은 금형 공구 유지 비용

캐비티 표면은 연장 된 수명 동안 원래의 경면을 유지합니다. 습한 환경에 보관하거나 작동하는 동안 금형 공구는 특별한 보호를 필요하지 않습니다.

● 낮은 생산 비용

캐비티 표면은 연장된 수명 동안 원래의 경면을 유지합니다. 습한 환경에 보관하거나 작동하는 동안 금형 공구는 특별한 보호를 필요하지 않습니다.

Stavax ESR 의 높은 내마모성과 함께하는 이러한 혜택은, 총체적인 금형 공구 사용 경제에서 낮은 유지 보수 및 수명이 긴 금형 공구를 제공합니다.

참고 : Stavax ESR은 ESR 기술을 사용하여 생산됩니다. 매우 낮은 불순물을 갖는 우수한 경면성을 제공하는 금형 공구강입니다.

구성성분%	C 0.38	Si 0.9	Mn 0.5	Cr 13.6	V 0.3
표준규격	AISI 420 개량				
공급조건	연화소둔 상태		약 190 HB		
	프리하든 상태		27-35 HRC		

적용

Stavax ESR은 금형 공구의 모든 유형을 권장하고, 특별한 특성은 다음과 같은 요구에 금형 공구 적용에 특히 적합합니다.

● 부식/열룩 저항

부식성 플라스틱, 예를 들면, PVC, 아세테이트, 및 습기 가공/저장 조건 금형 공구

● 내마모성

열경화 수지 사출 성형, 연마재를 성형. Stavax ESR 은 일회용 칼 및 용기같이 대량생산을 하는데 사용되는 금형 공구에 권장합니다.

● 경면성

카메라와 선글라스 렌즈같은 광학 부품 의 생산. 사기 및 분석 튜브같은 의료품 성형.

금형 공구 종류	추천 경도 HRC
수지 사출 금형 공구: - 열가소성 - 열경화성	45 - 52 45 - 52
압축 / 전송 금형 공구	45 - 52
PVC, PET 등의 블로우 금형 공구	45 - 52
압출, 인발 금형 공구	45 - 52



Stavax ESR 코어는 일회용 폴리스티렌 비커를 만들 수 있습니다. 매우 높은 표면 조도와 긴밀한 허용 공차로 수백만 개가 생산되었습니다.

특성

물리적 데이터

50 HRC 로 소입 및 뜨임.

온도	20 °C	200 °C	400 °C
밀도, kg/m ³	7 800	7 750	7 700
탄성계수 N/mm ²	200 000	190 000	180 000
열팽창계수 20°C 부터	-	11.0 x 10 ⁻⁶	11.4 x 10 ⁻⁶
열전도도* W/m °C	16	20	24
비열 J/kg °C	460	-	-

* 열전도율은 측정하기가 매우 어렵습니다. 분산은 ± 15%입니다.

인장 강도 (실온에서)

인장 강도 값은 근사치입니다. 모든 샘플은 지름 25mm 봉재(압연 방향)에서 채취했습니다.

1025±10°C 오일소입 및 지정된 경도로 두 번 뜨임.

경도	50 HRC	45 HRC
인장강도 N/mm ²	1 780	1 420
항복강도 Rp0.2 N/mm ²	1 360	1 280

내식성

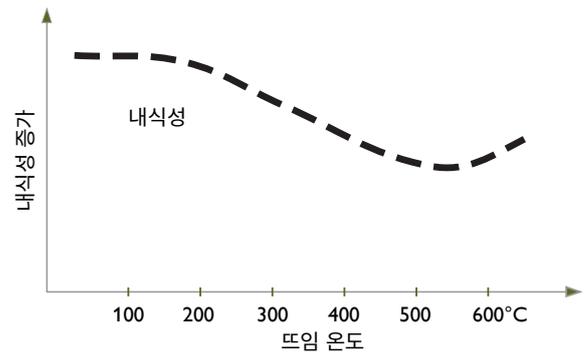
Stavax ESR은, 물, 수증기, 약한 유기산, 질산염, 탄산염 및 기타 염의 용제의 희석에 의한 부식 공격에 저항합니다.

Stavax ESR만든 금형 공구는 습한 곳에서 가공/저장 및 통상적인 생산 조건에서 부식성 플라스틱을 성형할 때 녹 및 얼룩에 대해 양호한 저항을 가지고 있습니다.

참고 : 특수 방청제는 금형 공구 보관에 필요하지 않습니다. 많은 방청제들이 염소 기반으로 하여 피팅 부식이 발생하는 비반응 산화 피막을 공격 할 수 있습니다. 금형 공구는 철저히 청소하고 저장 전에 건조하면 됩니다.

Stavax ESR이 낮은 온도에서 템퍼링 및 경면 처리하면 최고의 내식성을 보여줍니다.

내식성에 있어 뜨임 온도의 영향



열처리

연화 소둔

강을 보호하고 890°C까지 가열한다. 850°C가 될 때까지 시간당 20°C씩 노냉, 이후 700°C가 될 때 까지 시간당 10°C씩 로 노냉 후 공냉 한다.

응력 제거

황삭 가공 후 650°C까지 가열하여 2시간 유지하고, 500°C까지 서서히 노냉 후 공냉 한다.

소입

예열 온도: 600 - 850°C

소입 온도: 1000 - 1050°C, 그러나 통상적으로 1020 - 1030°C.

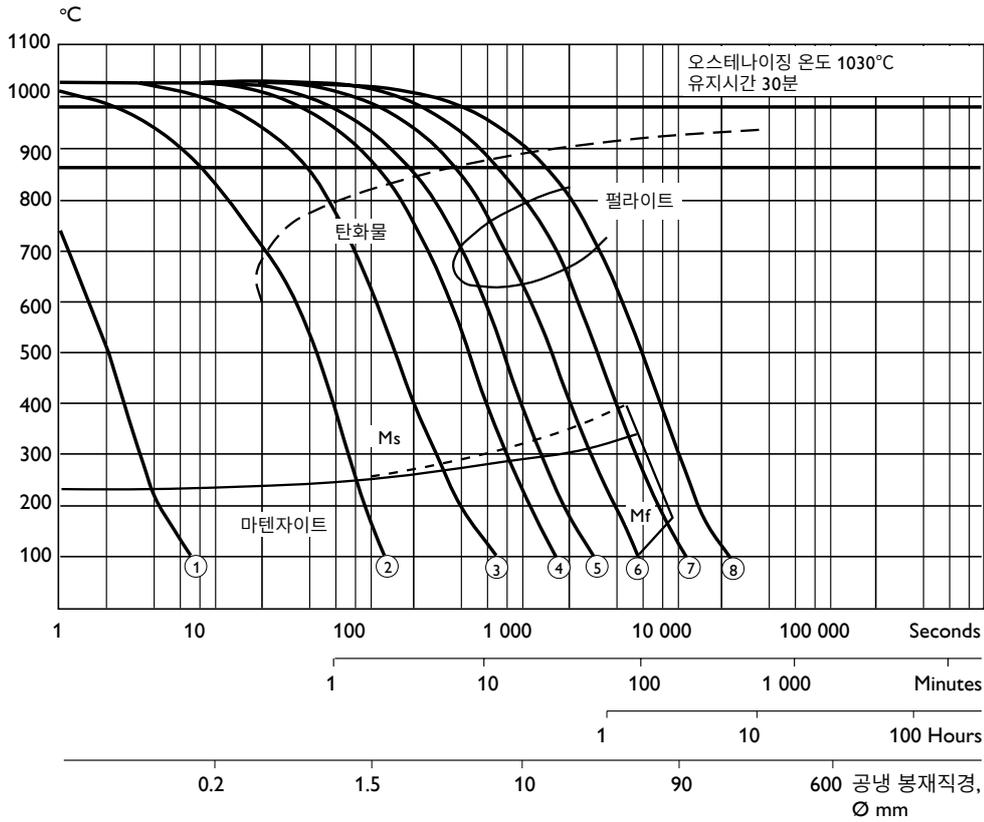
온도	장입 시간* 분	템퍼링 전 경도
1020 °C	30	56±2 HRC
1050 °C	30	57±2 HRC

*장입 시간(soaking time) = 소재를 완전히 가열 후 소입 온도에서 유지 시간

소입 동안 소재의 탈탄 및 산화를 방지하여 주십시오.

CCT-GRAPH

오스테나이징 온도 1030°C. 유지시간 30분



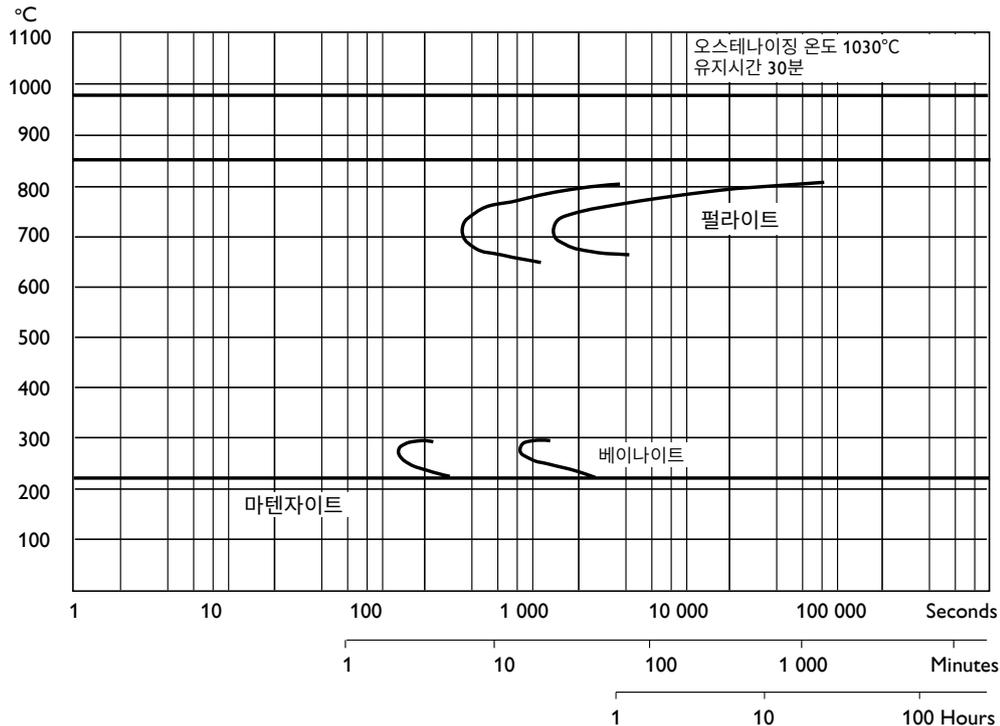
$A_{C1f} = 980\text{ }^{\circ}\text{C}$

$A_{C1s} = 860\text{ }^{\circ}\text{C}$

Cooling Curve No.	Hardness HV 10	$T_{800-500}$ sec
1	649	1
2	634	31
3	613	105
4	592	316
5	585	526
6	421	1 052
7	274	2 101
8	206	4 204

TTT- GRAPH

오스테나이징 온도 1030°C. 유지시간 30분



$A_{C1f} = 980\text{ }^{\circ}\text{C}$

$A_{C1s} = 860\text{ }^{\circ}\text{C}$

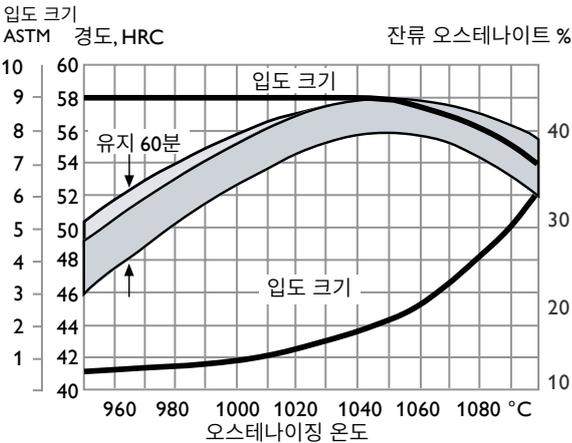
Temp. °C	Time hours	Hardness HV10
800	16.7	173
750	1.8	199
700	0.5	218
650	2.3	240
600	18.3	268
550	18.0	542
500	15.3	613
350	73.6	649
300	7.9	560
275	0.4	606
250	17.2	536

담금질 매체

- 250-550°C에서 유동층 또는 염욕 후 에어 블라스트 냉각
- 충분한 압력을 가진 고속 가스 진공로.
- 고속 가스/순환 분위기

금형 공구의 최적의 특성을 얻기 위해, 냉각 속도를 빠르게 합니다. 그러나 지나친 변형이나 크랙 발생하도록 빠르게 냉각해서는 안됩니다. 진공로에서 최소 4-5 bar 압력의 권장합니다. 온도가 50 - 70°C 도달하는 즉시 뜨임 합니다.

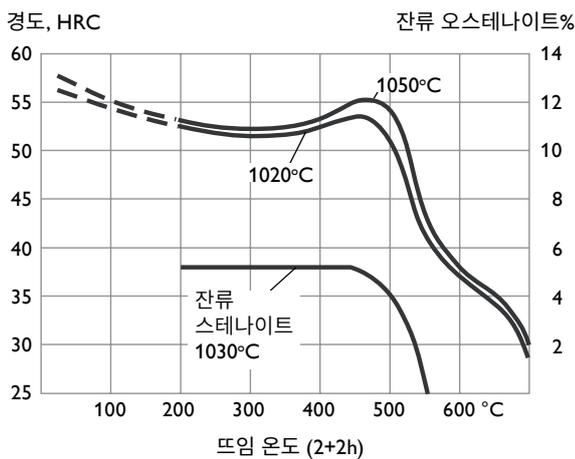
소입온도에 따른 경도, 입도 크기, 잔류 오스테나이트



뜨임

뜨임 처리 그래프를 참조하여 필요한 경도에 따라 뜨임 온도를 선택합니다. 적어도 두 번 뜨임 처리 합니다. 금형 공구는 뜨임 간 실온까지 냉각 시킵니다.

뜨임 그래프



뜨임 곡선은 15 x 15 x 40 mm 시편을 열처리 후 얻어진것으로 공압 냉각 하였습니다. 실제 공구 크기 및 열처리조건과 같은 인자로 인해 공구 및 금형 열처리에서는 다소 낮아진 경도를 예상할 수 있습니다. 최저 템퍼링 온도 250°C. 최소 2 시간 동안 온도를 유지하십시오.

참고 :

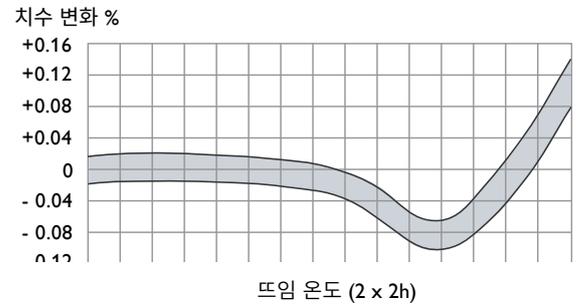
- 250°C에서 뜨임은 인성, 경도 및 내식성의 최고의 조합으로 추천합니다.
- 뜨임 그래프에 표시된 곡선은 작은 샘플에서 측정된 것입니다. 소입 및 뜨임 후 실제 경도는 금형 공구의 크기에 따라 달라집니다.
- 높은 소입 온도와 낮은 템퍼링 온도(250°C이하)의 조합은 금형 공구에서 높은 응력을 주므로 피해야 합니다.

치수 변화

소입 및 뜨임 시 치수 변화는 온도, 장비 및 열처리 에 사용되는 냉각 매체의 종류에 따라 달라집니다.

금형 공구의 크기와 형상 또한 필수적으로 중요합니다. 따라서 금형 공구는 항상 치수변화를 보상하기에 충분한 작업 예비 공차로 제조해야 합니다. Stavax ESR 에 대한 황삭 및 중간 정삭 사이에 수행하는 응력 제거 가이드 라인은 0.15 %를 권장합니다.

템퍼링 중



경화 중

이상적인 조건 100 X 100 X 25mm에서 소입 시 치수변화의 예가 아래와 같습니다

소입 1020°C		폭 %	길이 %	두께 %
마르템퍼링	최대	+0.02	±0	-0.04
	최소	-0.03	+0.03	-
노지 경화	최대	-0.02	±0	±0
	최소	+0.02	-0.03	-
진공 열 처리	최대	+0.01	±0	-0.04
	최소	-0.02	+0.01	-

참고: 경화 및 템퍼링 중 치수 변화는 함께 추가해야 합니다.

가공조건

다음 가공조건은 연화소둔상태에서 소재를 가공한 조건으로 자체적으로 최적 가공 조건을 파악 하기 위하여 처음 가공을 시작하는 데 참고합니다.

선반가공

절삭조건 항목	초경 커터		고속도강
	황삭	정삭	정삭
절삭속도(V _c) m/min	160 - 210	210 - 260	18 - 23
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	P20-P30 코팅 초경	P10 코팅 초경	-

드릴가공

고속도강 트위스트 드릴

드릴지름 mm	절삭속도 (V _c) m/min	이송(f) mm/rev
≤ 5	12 - 14 *	0.05 - 0.10
5 - 10	12 - 14 *	0.10 - 0.20
10 - 15	12 - 14 *	0.20 - 0.30
15 - 20	12 - 14 *	0.30 - 0.35

* 코팅 고속도강 드릴, V_c = 20 - 22 m/min.

초경 드릴

절삭조건 항목	드릴 타입		
	인덱서블 인서트	솔리드 초경	초경 팁 ¹⁾
절삭속도 (V _c) m/min	210 - 230	80 - 100	70 - 80
이송(f) mm/rev	0.05 - 0.15 ²⁾	0.08 - 0.20 ³⁾	0.15 - 0.25 ⁴⁾

¹⁾ 교체가능하거나 용접 초경 팁 드릴

²⁾ 절입속도 20 - 40 mm

³⁾ 절입속도 5 - 20 mm

⁴⁾ 절입속도 10 - 20 mm

밀링가공

페이스 및 스퀘어 슬더 밀링

절삭조건 항목	초경 밀링	
	황삭	정삭
절삭속도 (V _c) m/min	180 - 260	260 - 300
이송(f) mm/tooth	0.2 - 0.4	0.1 - 0.2
절입깊이 (a _p) mm	2 - 4	0.5 - 2
ISO 지정 초경	P20 - P40 코팅 초경	P10 - P20 코팅 초경 서멧

엔드밀가공

절삭조건 항목	밀링 타입		
	솔리드 초경	초경 인덱서블 인서트	고속도강
절삭속도(V _c) m/min	120 - 150	170 - 230	25 - 30 ¹⁾
이송 (f) mm/tooth	0.01 - 0.2 ²⁾	0.06 - 0.2 ²⁾	0.01 - 0.30 ²⁾
ISO 지정 초경	-	P20 - P30	-

¹⁾ 코팅 고속도강 엔드밀 V_c = 45 - 50 m/min

²⁾ 커터의 직경과 절삭폭에 따라서

가공조건

다음 가공조건은 약 310HB로 프리하든 상태에 소재를 가공한 조건으로 자체적으로 최적 가공 조건을 파악하기 위하여 처음 가공을 시작하는 데 참고합니다.

선반가공

절삭조건 항목	초경 커터		고속도강
	황삭	정삭	정삭
절삭속도(V _c) m/min	120 - 170	170 - 220	15 - 20
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	P20-P30 코팅 초경	P10 코팅 초경 서멧	-

드릴가공

고속도강 트위스트 드릴

드릴지름 mm	절삭속도 (V _c) m/min	이송(f) mm/rev
≤ 5	10 - 12 *	0.05 - 0.15
5 - 10	10 - 12 *	0.15 - 0.25
10 - 20	10 - 12 *	0.25 - 0.35
20 - 30	10 - 12 *	0.30 - 0.40
30 - 40	10 - 12 *	0.40 - 0.45

* 코팅 고속도강 드릴, V_c = 18 - 20 m/min.

초경 드릴

절삭조건 항목	드릴 타입		
	인덱서블 인서트	솔리드 초경	초경 팁 ¹⁾
절삭속도 (V _c) m/min	160 - 180	60 - 80	50 - 70
이송 (f) mm/rev	0.03 - 0.12 ²⁾	0.08 - 0.20 ³⁾	0.15 - 0.25 ⁴⁾

¹⁾ 교체가능하거나 용접 초경 팁 드릴

²⁾ 절입속도 20 - 40 mm

³⁾ 절입속도 5 - 20 mm

⁴⁾ 절입속도 10 - 20 mm

밀링가공

페이스 및 스퀘어 솔더 밀링

절삭조건 항목	초경 밀링	
	황삭	정삭
절삭속도 (V _c) m/min	120-160	160-200
이송(f) mm/tooth	0.2 - 0.4	0.1 - 0.2
절입깊이 (a _p) mm	2 - 4	≤2
ISO 지정 초경	P20 - P40 코팅 초경	P10 - P20 코팅 초경 서멧

엔드밀가공

절삭조건 항목	밀링 타입		
	솔리드 초경	초경 인덱서블 인서트	고속도강
절삭속도(V _c) m/min	80 - 120	90 - 130	15 - 20 ¹⁾
이송 (f) mm/tooth	0.006 - 0.04 ²⁾	0.06 - 0.12 ²⁾	0.01 - 0.09 ²⁾
ISO 지정 초경	-	P15 - P40	-

¹⁾ 코팅 고속도강 엔드밀 V_c = 45 - 50 m/min

²⁾ 커터의 직경과 절삭폭에 따라서

연삭

아래에서는 일반 연삭 휠 권장사항을 제시합니다. 자세한 정보는 “공구강의 연삭” 자에서 확인하실 수 있습니다.

연마휠 타입	휠 추천	
	연화소둔 조건	열처리 조건
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 IV
프로파일 연삭	A 100 LV	A120 KV

용접

예열 작업온도, 접합면 준비, 용접재, 소모품 선택 및 용접 절차에 적절한 예방 조치를 취하면 용접 공구강을 사용할 때 좋은 결과를 얻을 수 있습니다.

연마 및 포토 에칭 후에 최상의 결과를 얻으려면 아래 용접재를 사용하십시오.

용접방법	
예열온도	200 - 250 °C
용접재	STAVAX TIG Weld
용접 후 경도	54 - 56 HRC
용접 후 열처리: 열처리된 상태	원래 뜨임 온도보다 약 10 - 20°C 낮게 뜨임
연화 소둔 상태	무탈탄, 무산화 분위기에서 890°C로 가열, 20°C/h로 850°C로 노냉 후 10°C/h로 700°C로 노냉 그러한 다음 공냉

레이저 용접

레이저 용접 용 Stavax 레이저 용접봉을 사용할 수 있습니다.

포토 에칭

Stavax ESR은 슬래그 불순물이 매우 낮아 포토 에칭에 적합합니다. 주요 포토 에칭 기업에게 친숙한 Stavax ESR의 좋은 내식성 때문에 특별한 포토 에칭 공정이 필요할 수 있습니다.

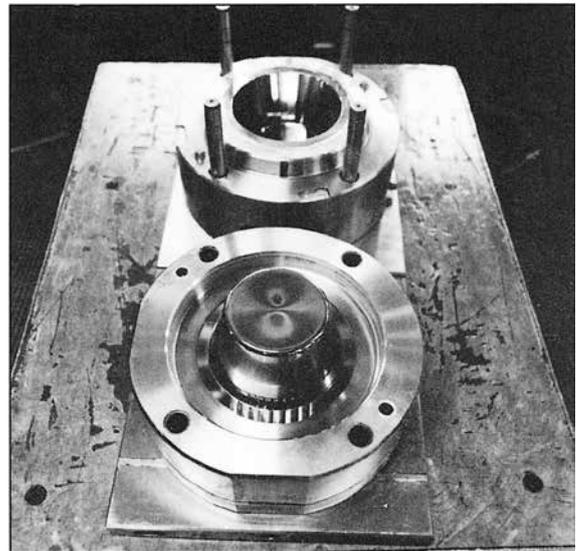
경면 사상

Stavax ESR은 소입 및 뜨임 상태에서 매우 양호한 경면성이 있습니다.

다른 ASSAB 금형 공구 강에 비해 약간 다른 기술이 사용되어야 합니다. 주요 원리는 정삭 연마 및 래핑에서 더 작은 단계를 사용하고 너무 거친 표면에서 래핑 시작하지 않습니다. 이전의 입자 크기에서 마지막 스크레치가 제거 된 후에는 즉시 래핑 작업을 중지하는 것도 중요합니다.

추가정보

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



투명 플라스틱 그릇 생산을 위한 Stavax ESR 몰드

ASSAB

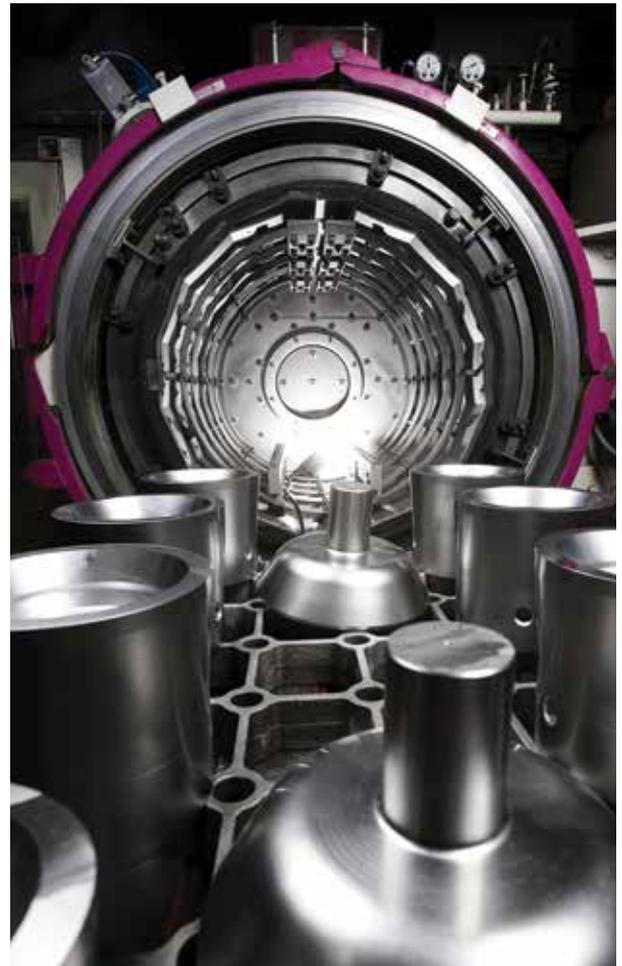
우수한 툴링 솔루션

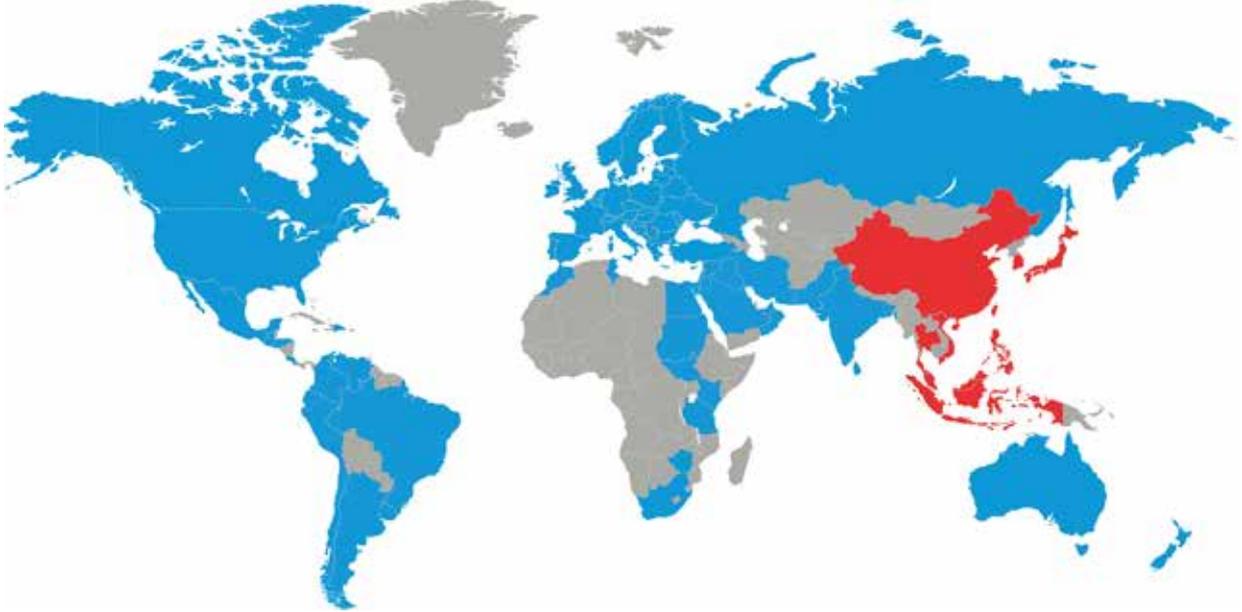
원 스톱 공급 업체



ASSAB 은 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. ASSAB 은 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.

