

정밀 도구를 위한 올바른 선택



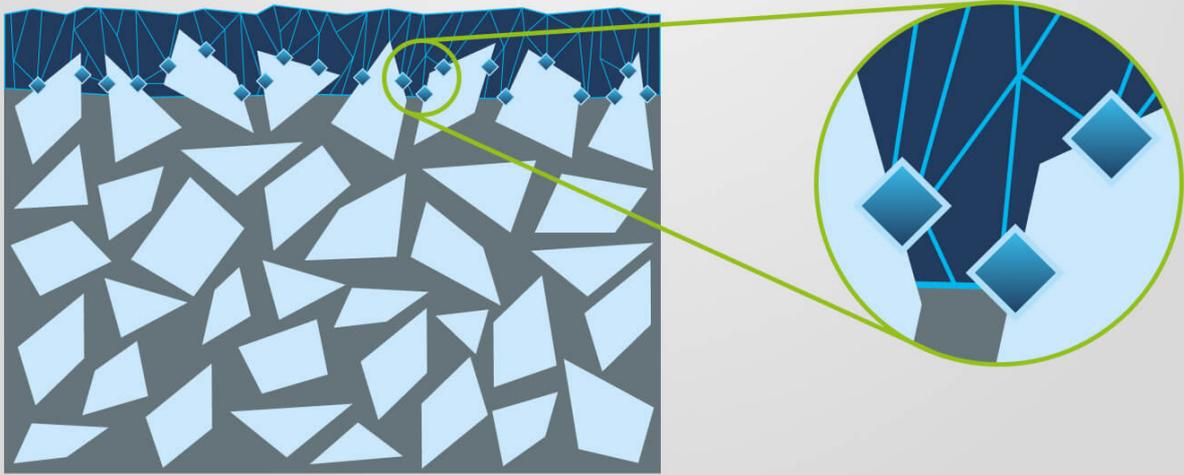
시작부터 품질을 보장합니다: EXTRAMET의 카바이드 생산

카바이드에 집중

복잡한 제품과 최신 첨단 소재로 인해 정밀 공구에 대한 요구가 점점 더 커지고 있습니다. 카바이드 공구는 HSS 공구보다 더 단단하고 내마모성과 내열성이 뛰어나며 몇 가지 예외를 제외하고 공구 수명이 더 길다는 장점이 있습니다. 초경 공구는 고정밀 가공과 더 빠른 절삭 속도를 가능하게 합니다. 이를 위한 전제 조건은 기판, 형상 및 코팅의 완벽한 조합입니다. 여기서 카바이드는 특히 중요합니다.

"카바이드는 경도, 압축 강도, 내충격성, 굴곡 강도, 내식성 등 절삭 공구에 매우 우수한 특성을 가지고 있습니다. 특히 지난 30년 동안 생산 분야에서 엄청난 발전이 이루어졌고 경도와 인성 사이의 관계가 상당히 최적화되었습니다. 오늘날 초경 공구는 거의 모든 분야에서 HSS 공구를 대체했습니다."라고 스위스 분말 야금 협회의 이사이자 초경 공구의 생산 및 장점에 대한 전문가인 EXTRAMET AG의 전 이사이자 현 이사회 멤버인 Bruno Süess는 말합니다.

■ 다이아몬드 ■ 울프람 카바이드 ■ 코발트



다이아몬드로 코팅할 때는 카바이드의 코발트 함량이 특히 중요합니다. 너무 높지도 낮지도 않아야 합니다. CemeCon은 공구 제조업체의 요청에 따라 적합한 카바이드 선택에 대해 기꺼이 조언해 드립니다.

그것은 모두 구성에 달려 있습니다.

절삭 공구용 카바이드는 주로 경질 재료인 텅스텐 카바이드(WC)와 바인더 금속, 일반적으로 코발트(Co)로 구성됩니다. 텅스텐 카바이드는 경도를, 코발트는 인성을 제공합니다. 이 조합을 통해 최상의 물리적 및 기계적 특성을 얻을 수 있습니다. 정확한 구성과 다른 합금 성분의 추가는 매우 유연하며 용도의 요구 사항에 따라 달라집니다.

카바이드의 경도는 주로 WC 입자 크기에 의해 조절됩니다: 입자가 미세할수록 카바이드의 경도는 더 단단해집니다. 가공 시 초미립자(0.2 - 0.5 μm) 및 마이크로 입자(0.5 - 0.8 μm)의 카바이드가 현재 표준으로 사용되고 있습니다. 나노 입자(0.2 μm 미만)는 아직 자리를 잡지 못했으며 매우 특수한 용도로만 사용되고 있습니다. 극도로 작은 입자가 가져다주는 이점에 비해 생산 비용이 너무 비쌉니다.

"하지만 경도가 전부는 아닙니다. 내마모성은 경질 텅스텐 카바이드 입자가 코발트 바인더 금속에 얼마나 잘 박히고, 젖고, 결합되는지에 따라 달라집니다. 코발트가 잘 분포되어 있지 않아 WC 입자가 서로 바로 인접해 있으면 매트릭스에서 쉽게 분리되어 마모가 증가합니다."라고 Bruno Süess는 설명합니다. "높은 내마모성을 달성하려면 텅스텐 카바이드가 여전히 잘 결합되지만 코발트 함량이 너무 높지 않도록 입자와 바인더 사이의 완벽한 균형을 찾아야 합니다. 오늘날 이 비율은 쉽게 제어할 수 있으므로 현재 많은 고성능 카바이드 재종이 시중에 나와 있습니다."

카바이드 공구용 다이아몬드 코팅

카바이드의 구성은 다이아몬드 코팅의 코팅성에 결정적인 영향을 미칩니다. "과거에는 다이아몬드 코팅과 카바이드의 접착력이 지금처럼 좋지 않았습니다. 그래서 1990년대에 CemeCon과 EXTRAMET이 긴밀히 협력하여 카바이드의 조성을 조정하고 접착력을 향상시켰습니다. 예를 들어, 우리는 엄선된 합금 성분으

로 다이아몬드 코팅을 위한 특수 카바이드 재종을 개발했습니다. 특히 항공 산업의 요구 사항과 관련하여 3자 작업 그룹을 구성하여 함부르크 공과대학교(TUHH)와 함께 다이아몬드 공구에 대한 큰 진전을 이룰 수 있었습니다."라고 Bruno Süess는 회상합니다.

우수한 코팅성을 위해서는 입자가 너무 미세하지 않고 카바이드에 코발트가 너무 많지 않은 것이 중요합니다. "제가 개인적으로 다이아몬드 코팅에 가장 선호하는 것은 입자 크기가 0.8~0.9 μm 이고 코발트 함량이 6%인 마이크로 입자 카바이드입니다."라고 Süess는 덧붙입니다.



CemeCon은 뷔르셀렌에 세계 최대 규모의 다이아몬드 코팅 센터를 운영하고 있습니다.

코발트 함량은 다이아몬드 코팅 시 코팅 공정 중에 카바이드 표면에서 코발트가 용해되기 때문에 특히 중요합니다. "비율이 너무 낮고 코발트가 너무 많이 용해되면 WC 입자가 더 이상 서로 붙지 않습니다. 카바이드가 너무 부서지기 쉽고 더 이상 좋은 접착력을 얻을 수 없습니다. 비율이 너무 높으면 코발트가 너무 많이 남아 코팅 공정 중에 탄소와 반응합니다. 그 결과 단단한 다이아몬드 코팅(sp³) 대신 흑연 상(sp²)이 생성됩니다."

이러한 이유로 CemeCon은 카바이드의 코팅성을 테스트하는 해당 적합성 테스트를 수행합니다.

고품질 카바이드만이 프리미엄 코팅을 보장합니다.

카바이드의 균질성 및 품질은 코팅 결과와 정밀 공구의 성능에 큰 영향을 미칩니다. 고품질 카바이드는 우수한 접착력과 균일한 코팅 표면을 모두 달성합니다. "카바이드 제조 공정의 순도와 일관된 고품질은 불가분의 관계에 있습니다. 이는 분말을 혼합하는 것부터 시작됩니다. 산화를 방지하기 위해 가능한 한 짧은 시간 동안 산소 대기에 노출시켜야 합니다. 따라서 파우더를 장기간 보관하면 재료가 산화되기 때문에 신속한 추가 가공이 중요합니다. 하지만 파우더를 압착하고 그린 컴팩트를 사전 소결하면 더 이상 이런 문제가 발생하지 않습니다."라고 브루노 슈에스는 설명합니다.

배치 내에서도 품질에 영향을 미치는 또 다른 요소는 소결 공정입니다. 그린 컴팩트 중 일부가 다른 컴팩트보다 높은 탄소 농도에 노출되면 카바이드 블랭크의 탄소 함량이 달라지고 궁극적으로 연삭 공구에서도 탄소 함량이 달라집니다. 이러한 차이로 인해 다이아몬드 코팅의 접착력이 떨어지거나 불균일해질 수 있습니다.

재활용 카바이드와 품질 차이가 거의 없음

모든 산업에서와 마찬가지로 카바이드 생산에서도 자원 절약, 환경 보호 및 탄소 발자국이 점점 더 주목 받고 있습니다. 광산 지역과 그곳의 환경을 고려할 때 마모된 초경 공구의 재활용도 점점 더 중요해지고 있습니다. 이 분야에서 공정이 크게 발전하여 최근 몇 년 동안 재활용 카바이드의 비율이 꾸준히 증가하고 있습니다. 화학 공정을 통해 탄화물의 모든 성분을 텅스텐 카바이드, 코발트 등 구성 성분으로 분리하여 더 적은 에너지 투입으로 원재료가 되돌릴 수 있습니다.



„세메콘과 엑스트라멧은 1990년대부터 카바이드의 조성을 조정하여 접착력을 향상시키기 위해 긴밀히 협력해 왔습니다. 예를 들어, 특정 합금 성분으로 다이아몬드 코팅을 위한 특수 카바이드 그레이드가 개발되었습니다.“

Bruno Süess, 전 이사이자 현 EXTRAMET AG 이사회 멤버

"EXTRAMET을 포함한 많은 카바이드 제조업체는 이제 신소재와 재활용 소재를 혼합하여 사용합니다. 고 품질 재활용 분말과 신소재 분말의 품질 차이는 더 이상 존재하지 않습니다."라고 Bruno Süess는 말합니

다. 재활용 재료로만 만든 경금속은 아직까지 시중에 거의 출시되지 않았지만, 이에 대응하는 개발이 이미 시작되었습니다. "CemeCon에서는 이미 100% 재활용 소재로 만든 공구가 다이아몬드 코팅에 적합한지 테스트했습니다. 또한 코팅 전과 후의 동심도도 테스트했습니다. 모든 테스트를 마친 후 긍정적인 결과를 얻을 수 있었습니다."라고 만프레드 바이간드는 덧붙입니다.

미래를 위한 주요 과제

자동차 산업에서 대체 구동 시스템으로의 전환으로 인한 카바이드 수요 감소 외에도 REACH 규정(화학물질의 등록, 평가, 허가 및 제한에 관한 유럽 화학물질 규정)의 영향은 카바이드 산업이 직면한 주요 과제 중 하나입니다. REACH는 또한 코발트(Co)와 니켈(Ni)을 적색 목록에 올렸습니다. 따라서 제조업체는 경금속 구성에서 코발트와 니켈을 최소화하거나 완전히 대체하면서도 긍정적인 특성은 그대로 유지해야 합니다. 최근 몇 년 동안 이미 만족스러운 연구 결과를 얻었지만, 새로운 초경은 특히 절삭 공구용 솔루션의 경우 아직 원하는 기계적 요구 사항을 충족하지 못합니다.

EXTRAMET AG

하이테크 산업을 위한 정밀하고 내구성이 뛰어나며 지속 가능한 카바이드 솔루션은 **EXTRAMET**의 핵심 역량입니다. 고품질 카바이드 공구 블랭크는 까다로운 응용 분야를 위한 고정밀 회전 절삭 공구 생산의 기초가 됩니다. 1980년 스위스 프리부르의 플라페이엥에서 설립된 이래, EXTRAMET은 3명으로 시작한 사업에서 전 세계 200명 이상의 직원을 보유한 폭넓고 국제적으로 활동하는 기업으로 발전했습니다. 압출 초경 생산에 있어 전문가들은 혁신, 정밀성, 첨단 기술에 중점을 두고 개별 요구 사항에 맞는 맞춤형 솔루션을 제공합니다. 가족이 운영하는 이 회사는 최고 품질의 카바이드와 결합된 최고의 정밀도를 통해 첨단 산업에서 가장 까다로운 요구 사항을 충족하는 이상적인 파트너가 되었습니다. EXTRAMET 카바이드는 항공우주 및 자동차 산업, 치과 및 의료 기술, 정밀 및 미세 기계, 식품 및 포장 기술 분야에서 사용됩니다.

www.extramet.ch

[Carbide](#)

[Patented diamond coating](#)

[Extramet](#)