

효율적인 CFRP 가공

섬유 복합 재료는 항공기의 경량화에 도움을 주지만, 그 가공은 쉽지 않습니다. 공구 업체인 **C6 Composite Tooling**사와 코팅 서비스 파트너인 올리콘 발저스는 항공 우주 분야의 고객인 **FACC**사를 위해 개발된 **CVD** 다이아몬드 코팅인 **BALDIA COMPOSIT DC**가 적용된 공구를 통해 복합 재료 부품의 복잡한 드릴링 공정의 비용을 절반으로 줄이고 공구의 수명을 3 배 향상시킬 수 있었습니다.

탄소 섬유 강화 플라스틱(CFRP)은 항공기 제조 산업의 유래 없는 발전에 큰 도움을 주고 있습니다. Airbus A350 및 Boeing 787 Dreamliner 는 오래전부터 섬유 복합 재료의 양을 30%~50%까지 증가시켜왔으며, 이러한 수치는 계속 증가 추세에 있습니다. 즉, CFRP 부품의 비용 효율적인 가공은 오스트리아 회사인 **FACC**와 같은 항공 우주 분야 선도 업체의 발전을 지속적으로 자극하는 현재와 미래의 중요한 이슈입니다.

이러한 최적화의 가능성은 부분적으로 여객기의 부품 조립을 위해 뚫어야 하는 수십만 개의 구멍으로부터 비롯됩니다. 드릴링 과정의 일부는 반자동 정밀 드릴 피드 장치를 사용하여 이루어지고, 부분적으로는 비행기 동체 또는 기타 부품에 유연하게 적응하고 자동적으로 움직이는 **CNC** 기계 또는 드릴링 로봇을 사용하여 수행됩니다. 이 과정에서 공구는 11~25mm 두께의 재료를 단 10 마이크로미터의 공차로 구멍을 뚫습니다. 이러한 고마모성 소재의 가공 시에는 공구에 요구되는 조건들이 매우 까다롭습니다. 금속과는 달리 CFRP 복합 재료는 균일하지 않고 다양한 섬유 및 코팅 구조를 가지고 있기에 높은 수준의 정확도로 표면에 균열이 생기지 않도록 드릴링해야 합니다.

Baden-Württemberg 의 Buchen 에 위치한 **C6 Composite Tooling**사는 이 분야의 문제 해결 전문가로, 자동차, 항공우주 및 철도 시장을 대상으로 경량 소재 가공을 위한 다양한 솔루션을 제공합니다. **FACC**사를 위해 **C6 Composite Tooling**사는 텅릿에 구멍을 뚫기 위한 공구, 공기의 저항을 줄이고 연료 소비량, 배기 가스 배출량 및 소음 최소화에 도움을 주는 텅팁을 확장하는 등 최적화 된 가공 프로세스를 개발했습니다.

80 개~250 개의 구멍

C6 Composite Tool사는 고가의 공구 솔루션을 사용했음에도 공구의 사용 수명이 80 개의 구멍을 뚫는 것에 불과했던 기존의 드릴링 공정을 개선하는 작업을 담당했습니다. 여기에 코팅 서비스 파트너인 올리콘 발저스가 함께 참여하면서 돌파구를 마련했습니다. 올리콘 발저스는 **C6 Composite Tool**사와 협력하여 다양한 공구의 소재, 형상, 생산 조건 및 공정 매개 변수를 테스트하고 **BALDIA COMPOSITE DC** 다이아몬드 코팅에 적용했습니다. 복합 재료의 가공을 위해 특별히 개발된 나노 결정 구조의(CVD; 화학 기상 증착) 코팅은 높은 내마모성과 최적의 공정 안정성으로 최고 품질의 드릴링을 가능하게 했습니다.

실제로, 결과는 놀라웠습니다. 코팅이 적용된 원샷 드릴의 수명이 80 개 드릴링에서 250 개로 3 배 이상 증가되었고, 공구 비용이 절반 이상 절감되었습니다. C6 Composite Tool 사의 기술 영업 책임자인 Sebastian Herkert 와 올리콘발저스의 다이아몬드 코팅 지원 총괄인 Gerhard Hagedorn 은 이 프로젝트에 대해 “소재, 전처리 및 코팅과 함께 최적의 제품 구성을 개발하기 위해서는 집약적이고 긴밀한 파트너십이 중요했습니다. 코팅이 없었다면 비용 효율적인 드릴링 공정을 완성할 수 없었을 것입니다”라고 입을 모아 말합니다. 그리고 그들의 고객 역시 그 성공을 확인했습니다. “공구와 코팅은 반자동 드릴 피드 장치에서도, CNC 기계에서도, 모든 애플리케이션에서 그 성능을 증명합니다. 물론 드릴링 작업에서 높은 비용 효율성과 빠른 공구 교체 및 기타 공정 시간에도 만족하고 있습니다”라고 FACC 사의 자동화 기술 엔지니어인 Andreas Mayer 는 말합니다.

이미지 1



탄소 섬유 강화 플라스틱(CFRP)은 Airbus A350 과 같은 항공기를 더욱 가볍게 하고, 안정적일 수 있게 하며, 환경 친화적입니다. / 이미지: Airbus S.A.S. 2010

이미지 2

공구 업체인 C6 Composite Tooling 사는 코팅 서비스 파트너인 올리콘 발저스와 협력하여 항공우주 분야의 제조 업체인 FACC 사의 요구 사항을 충족하는 경량 섬유 복합 재료 가공용 공구 솔루션을 개발했습니다.

이미지 3



CVD 다이아몬드 코팅인 BALDIA COMPOSITE DC 가 적용된 공구는 그 수명이 3 배이상 증가되고 공구 비용이 절반으로 절감되었습니다. / 이미지 출처: 올리콘 발저스

이미지 4



고마모성 소재의 가공 시에는 공구에 요구되는 조건들이 매우 까다롭습니다. C6 Composite Tooling 사와 올리콘 발저스의 합작으로 개발된 이 드릴링 솔루션은 높은 비용 효율성을 실현하고 빠른 공구 교체를 가능하게 하며 기타 공정 시간을 개선합니다. / 이미지 출처: FACC