

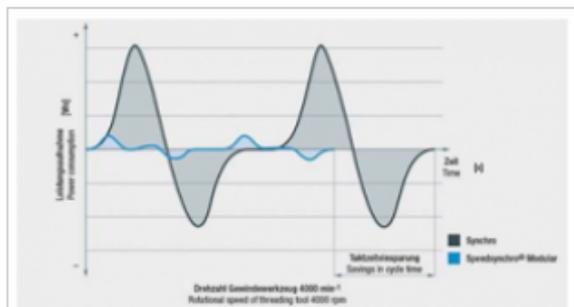
암나사는 탭, 셰이퍼, 밀링 커터만으로 가공 되는 것은 아니다. 먼저 나사의 코어 형상을 위해 드릴링 또는 카운터 싱크를 하고, 두 번째 단계에서 나사산 가공으로, 실질적인 나사산을 형성한다. 다른 부품을 제조할 때와 마찬가지로 나사산 가공시에도 생산성, 공정 안전, 긴 수명이 필수인데, 또 다른 중요한 요소는 나사 size별 공구 비용이다.

나사산의 품질을 높이기 위해서는 일차적으로 가공부의 표면 품질과 공작물에 대한 공구의 위치 결정이 중요하다. 이상적인 방법은 개별 가공 공정에서 하나의 클램핑으로 이루어지는데 이것이 불가능하다면, 드릴링 또는 나사 축에 공구의 위치를 정확하게 결정할 수 있는 클램핑의 반복적인 정확도에 의지해야 한다. 생산성은 생산시간과 비 생산 시간의 최적화를 통해 높일 수 있다. 비생산 시간의 범위에 공구교체와 클램핑 시간이 들어가는데, 생산시간은 절삭속도를 높이고 드릴링과 탭핑 시 이송속도를 높여 개선할 수 있다.

가공시간(cycle) 단축

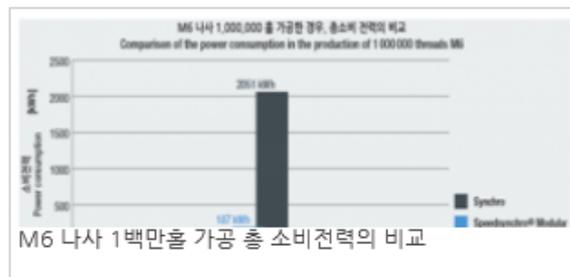
Emuge는 이 점에 중점을 두어, 자사 변속 유닛 Speedsynchro Modular를 제작하였다. 암나사의 제조 공정을 가속화하려면, cycle 타임을 최적화해야 한다. Emuge는 기계식 스피들을 사용하며 이는 동기화 탭가공 (또는 리지드 탭핑)시 장비 주축은 프로그램된 회전속도를 특정 회전수 이상 얻을 수 없기 때문이다. 따라서 Speedsynchro Modular에 내부 변속 기어가 통합되고, 이 변속 기어는 1500 min⁻¹ 미만의 상대적으로 낮은 동기화 스피들 회전 범위에서도 높은 공구 회전수를 가능하게 합니다. 이 기어 유닛의 변속비는 1:4.412이며 나사 가공시 공구의 이송속도(피드)는 적절하게 조정되어야 합니다.

예를들어, 1회전당 피치 1mm인 M6 나사 가공을 하기 위하여 회전속도 3000min⁻¹ 필요하다면 나사가공을 위한 프로그래밍된 스피들 속도가 680min⁻¹ 이고 필요한 이송속도(피드)는 4.412mm 이다.



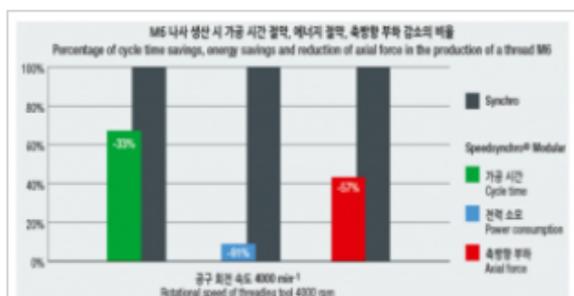
M6 스크류 제조 시 전력 소비 비교

시간 절약과 동시에 변속 기어로 인해 에너지 소모가 90% 줄어들며 소비전력의 절감 효과는 나사 크기에 대해서는 독립적이고 주로 장비 주축 회전속도에 의해 결정된다. 나사 공구의 회전속도 4000min⁻¹로 M6 나사 1백만 개를 생산할 때에 Speedsynchro Modular를 사용하지 않을 때에는 2051kWh의 전력을 소비하고, Speedsynchro Modular를 사용하는 경우 187kWh의 전력을 소비한다고 한다.



M6 나사 1백만개 가공 총 소비전력의 비교

Speedsynchro Modular를 사용하면 동기화 스피들에 의해 동일한 나사 깊이 정밀도에 도달하게 되며 방향을 바꾸지 않기 때문이다. 공구 회전 방향 변경은 장비 주축에 의해서 수행되며 그로 인한 회전 변환장치가 없기 때문이다. 이로 인하여 변환하는 구성품이 없기 때문에, 마모가 덜하고 정비 비용도 줄어든다.



M6 나사 생산 시 가공시간 절약, 에너지 절약, 축방향 부하 감소의 비율

축방향 힘의 최소화

Speedsynchro Modular는 M1에서 M8까지의 나사 크기에 적용이 가능하다. 콜릿 척의 크기는 ER16이며 이 변속 유닛은 Speedsynchro를 개선한 제품이다. 장비와의 장착부(shank)는 장비 스피들 타입에 따라 적용이 가능하며 내부절삭유 및 MQL(최소 윤활 공급)을 위한 튜브 그리고 내부형 또는 외부형 센터를 가진 탭 샹크 끝 단부에 상응하는 길이조절 나사(옵션)로 구성이 된다.

Speedsynchro Modular의 가장 중요한 특징은 토크와 축방향 힘의 전달을 구조적으로 분리하는 것이다. 이 기어 유닛에는 Softsynchro

테크놀로지가 통합되어 있다. 이것은 특허받은 최소 길이 조정 기능으로, CNC 제어의 부정확성, 공구의 제작 공차, 그리고 공구의 사용 온도에 따른 변화를 보상하고, 이로 인한 축방향 부하가 공구 (탭)에 미치는 것을 방지한다.