

(2) 四角나사切削

나사의 螺旋角(helix angle)이 클 때에는 bite刃의 폭은 pitch의 $\frac{1}{2}$ 이고, 多重나사와 같이 나선각이 작을 때에는 bite刃의 폭은 $\frac{1}{2} \times \text{pitch}$ 보다 작게 하며 bite刃을 Fig. VII-48에서와 같이 나사의 중심선에서 나선에 직각되게 설치하여야 한다. nut를 절삭할 때 bite刃의 폭은 $\frac{1}{2} \times \text{pitch}$ 보다 0.02in(0.5mm)정도 크게 하여 bolt의 산과 여유를 준다.

刃을 나선에 직각되게 위치하는 경우에 Fig. VII-48에서 bite 폭 b 는

$$b = \frac{1}{2} \cdot p \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \frac{1}{2} p \cdot \cos \theta \quad (\text{VII-12})$$

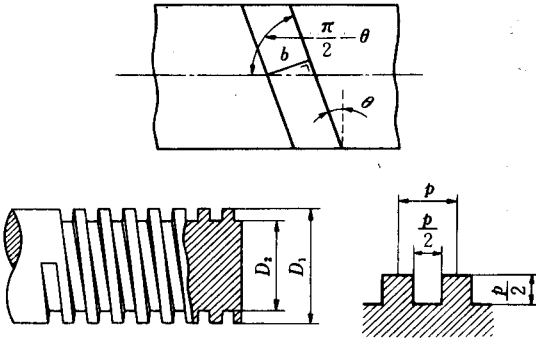


Fig. VII-48 사각나사

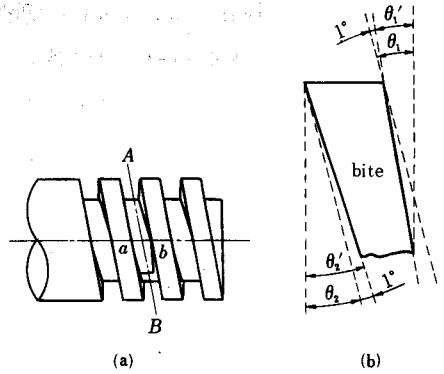


Fig. VII-49 나사의 이론적 helix 각과 공구의 여유각

Fig. VII-49에서와 같이 절삭인이 가공물의 중심과 같은 높이에서 중심축과 평행되게 위치시킬 경우에는 도입각과 추종각에 따라 bite를 연삭하면 bite 측면과 나사 사이에 마찰이 있게 되므로 VII-49에서와 같이 bite의 뒷부분을 가늘게 하기 위해 양면에 1° 정도의 여유각을 두는 것이 좋다. 즉 도입측에서는 helix angle에 1°를 가산하고, 추종측에서는 helix angle에서 1°를 減한다. 外徑과 內徑 부분에서 lead는 같으므로 추종각 및 도입각은 Fig. VII-50에서

$$\tan \theta_1 = \frac{L}{\pi D_1}, \quad \tan \theta_2 = \frac{L}{\pi D_2} \quad (\text{VII-13})$$

이 된다.

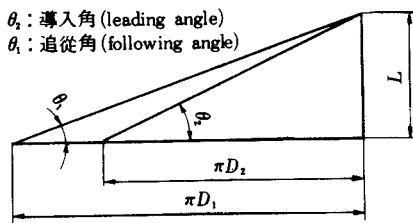


Fig. VII-50

【예제】 VII-10. 1in pitch의 3重 사각나사(bolt)를 절삭할 때 bite의 형상과 치수를 정하라. 단, 외경 $D_1=4\text{in}$, 골경 $D_2=3\text{in}$ 이고, 여유는 nut의 홈에 두는 것으로 한다.

(解) $\tan \theta_1 = \frac{1}{\pi D_1} = \frac{1 \times 3}{4\pi} = 0.239$

\therefore 나사의 추종 helix angle $\theta_1 = 13.44^\circ$

$\tan \theta_2 = \frac{L}{\pi D_2} = \frac{1 \times 3}{3\pi} = 0.318$

\therefore 나사의 도입 helix angle $\theta_2 = 17.67^\circ$

bite의 도입각 $\theta_2' = \theta_2 + 1^\circ = 17.67^\circ + 1^\circ = 18.67^\circ$

추종각 $\theta_1' = \theta_1 - 1^\circ = 13.44^\circ - 1^\circ = 12.44^\circ$

절삭인의 폭 $b = \frac{1}{2} \cdot p = \frac{1}{2} \times 1 = 0.5\text{in}$ (刃을 가공물 측

선에 평행하고 같은 높이에 위치시킬 때)

따라서 bite의 형상과 크기는 Fig. VII-51과 같다.

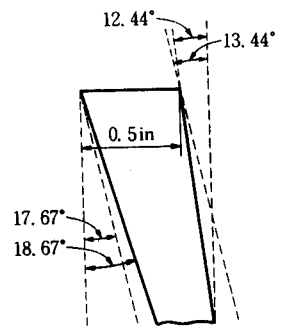


Fig. VII-51

의 관계에 있으며, 다중나사의 절삭방법을 다음의 예로 설명한다.

1 in에 8산의 lead screw를 갖는 선반으로 pitch가 $\frac{1}{8}$ in인 2중나사를 절삭한다면 2중나사의 lead $L = \frac{1}{8} \times 2 = \frac{1}{4}$ in이고 주축이 1회전할 때 bite는 $\frac{1}{4}$ in 이동하여야 하며, 주축의 1회전에 대하여 lead screw는 $\frac{1}{4} \div \frac{1}{8} = 2$ 회전하여야 한다. 즉, $\frac{\text{가공물의 lead}}{\text{lead screw의 pitch}} = \frac{\text{lead screw의 회전수}}{\text{주축 gear (stud gear)의 치수 (A)}}$ 의 관계에 의하여 변환 gear를 정하고, gear 변환표에 의하여 lever로 변환하는 선반에서 위와 같은 조건으로 2중나사를 절삭했다면 1중나사절삭의 변환 gear 표에서 2중나사이므로 8산/in 대신에 4산/in에 lever를 맞춘다. 같은 방법으로 12산/in의 pitch를 갖는 3중나사를 절삭할 때에는 lever를 4산/in에 맞추면 된다.

1 lead를 pitch수로 분할하여 절삭하는 방법은 다음과 같다.

(i) 처음 1줄을 소요의 깊이로 절삭한 다음 공작물을 주축에서 풀어서 2중나사에서는 공작물을 $\frac{1}{2}$ 회전, 3중나사에서는 공작물을 $\frac{1}{3}$ 회전시켜 공작물을 다시 주축에 고정시켜 제 2홈 및 제 3홈을 절삭한다. 이때 등간격으로 dog를 고정할 수 있도록 되어 있는 面板(face plate)을 사용하면 편리하다.

(ii) 처음 1줄을 소요의 깊이로 절삭할 때 stud gear와 idle gear의 접촉면을 분필 등을 사용하여 선으로 표시하고 제 2홈을 절삭하기 전에 stud gear와 idle gear를 분리하며, 2중나사의 경우는 stud gear의 처음 접촉점과 반대 방향에 표시를 하여 이것이 idle gear의 처음 표시와 만나게 하여 물리고 split nut를 달으면 된다. 따라서 stud gear의 齒數는 나사의 重數의 倍數가 되어야 한다. 즉 3중나사에서는 3의 배수가 되어야 한다.