

방향성전기강판에 있어서 자기적특성에 미치는 자장열처리 효과

POSCO 기술연구소 차 상 윤*
김 재 관

Effects of magnetic Annealing on Magnetic Properties of Grain Oriented Si-Steels

POSCO Technical Research Lab. S. Y. Cha*
J. K. Kim

1. 서 론

최근 환경문제가 중요하게 대두됨에 따라 변압기에서의 소음을 줄이고자 하는 많은 연구가 보고되고 있다. 변압기는 방향성전기강판을 철심으로 사용하고 그 주위에 동선이 감겨 있다. 소음의 주요인은 철심소재의 자기변형에 기인한다. 철심소재의 자기변형을 줄이기 위하여 많은 연구자들은 소재내의 결정방위를 개선시키는 노력을 해왔다.^(1~4) 본 논문에서는 결정방위의 변화는 없이 자장열처리에 의한 자구재배열을 통하여 자기변형을 관찰하였으며, 철손, 자속밀도 및 투자율들의 변화를 동시에 조사하였다.

2. 실험방법

자속밀도가 1000A/m에서 1.85~1.95Tesla 범위의 3.15% Si-Steel 중 표면에 tension 코팅이 된 것과 되어있지 않은 것을 가지고 자장열처리를 행하였다. 시편의 크기는 길이 305x 폭 30x 두께 0.3 mm³ 이었으며, 시료를 약 600℃까지 가열한 후 냉각과정중 450~200℃ 범위에서 자장을 부여하였다. 자장세기는 약 100~600 Oe 정도 부여하였으며, 자장형태는 직류자장과 펄스자장을 단독 또는 혼합하여 부여하였다. 이런 일련의 처리를 거친 후 자왜를 측정하였으며, 자왜측정장치는 LVDT sensor 를 이용하여 만든 장치를 사용하였다. 기타 자기적특성은 Brockhaus 사(독일)의 DM25K 를 사용하여 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

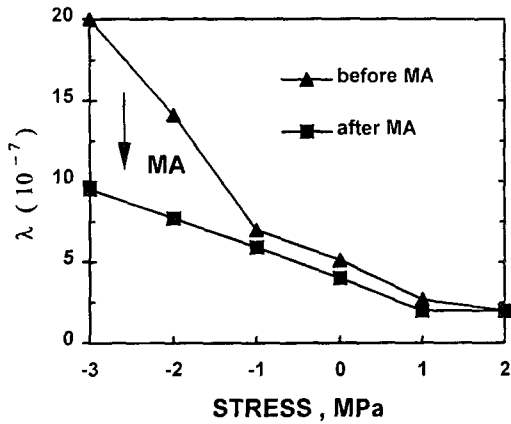


Fig. 1 Effect of magnetic annealing in the constant field on Magnetostriction properties with applied stress.

자속밀도가 1000A/m 에서 1.95 Tesla 인 시료를 자장열처리하여 1.7Tesla 에서 시료에 응력을 부여하면서 자기변형을 측정하여 Fig. 1 에 나타내었다. 응력을 부여하면서 자기변형을 측정한 것은 일반적으로 변압기철심을 조립시 압축응력(-)이 어느정도 걸리기 때문이다. 자장열처리 전에서의 자기변형은 인장응력에서 압축응력으로 갈수록 자기변형량이 커지고 있으며 자장열처리후의 자기변형량은 전에 비하여 감소한 것을 볼 수 있다. 또한 압축응력이 커질수록

자기변형량이 커지는 것을 볼 수 있다. 이는 자기변형의 원인이 되는 90°자구가 자장열처리로 인하여 소멸되는 방향으로 자구재배열이 일어나기 때문으로 생각된다

4. 결 론

방향성전기강판을 이용한 자장열처리를 통하여 결정방위의 변화없이 450~200℃ 범위에서 자장을 부여하므로 변압기의 소음의 주원인이 되는 자기변형을 감소시킬 수 있었다. 이는 자기변형의 원인이 되는 90°자구가 자장열처리로 인하여 소멸되는 방향으로 자구재배열이 일어나기 때문으로 생각된다.

5. 참고문헌

- [1] J.Wshilling and G.L.House, IEEE Trans., MAG-10, 195(1974).
- [2] S.Taguchi, The Electric Magnetic Steel (Japanese), NSC Corp, 86(1979).