



기술자료/

초음파 스케일 방지기 (Ultrasonic Scale Preventor)

자료제공
(주)그린소닉 02)926-6255

1. 관련기술 동향

국외의 경우 특히, 러시아에서는 기후조건등의 영향으로 열교환기의 사용이 다른나라에 비하여 많으며 이에 따라 스케일 방지기술에 대한 연구가 지속적으로 이루어져 왔다. 즉 보일러 관내에 스케일의 생성으로 열효율이 떨어지고 연료소모도 많아져 초기에는 화학약품에 의한 세관작업이 주로 이용되었으나 작업의 번거로움과 환경오염등의 문제점이 발생되기 때문에 1930년대에 자력식 스케일 방지기를 개발하여 한때 사용하기도 하였다. 그러나 효과가 극히 미미한 것으로 판명나 사용이 중단되었으며, 다시 1950-60년대에는 전자식 스케일 방지기가 개발되었지만 역시 효과가 거의 없는 것으로 나타났다. 그후 1970년대에 초음파를 이용한 기술이 연구되기 시작하여 1980년에 본기술이 상용화되기 시작하였다.

한편 초음파 스케일 방지기를 설치하여 가동중인 러시아 Chuvash주의 수도 Cheboksary시의 16MW 발전소 보일러와 약 10톤 규모의 아파트 중앙난방용 보일러의 경우 각각 4년 및 5년 동안 한번도 스케일 제거작업을 실시하지 않은 것으로 알려지고 있으며 또 스케일 방지기를 부착함으로써

보일러의 열효율이 약 10~15% 정도 향상되었다고 보고하고 있다.

현재까지 국내에서 초음파를 이용한 보일러스케일 방지기에 대한 연구 개발 사례로는 러시아의 INVAC사가 개발한 초음파 스케일 방지기의 성능 평가를 위해 1992년 한국과학기술연구원에서 소규모의 보일러를 제작하여 가동해 본 결과 초음파 진동이 보일러 관벽의 스케일 형성 방지에 상당한 효과가 있음을 확인하였으며, 이와 함께 1993년 과학기술부에서 시행한 제1차 중소기업 무상양허사업을 통해 국내에 일부 보급된 공장등을 방문하여 초음파 스케일 방지기의 부착가동시 스케일 형성 유무 및 배관과 용수의 상태조사와 아울러 본 기기의 국내제작을 위한 기초자료 구득을 위해 현장 성능평가를 실시하였다. 그 결과 스케일 제거 및 에너지 절약효과가 우수한 것으로 판명되어 1997년 6월 산업자원부로부터 에너지절약 금융지원 대상품목으로 선정되었다. 이와 함께 그린소닉은 한국과학기술연구원과 함께 국산화를 위한 연구를 진행하여 초음파 스케일 방지기(상품명: NOSCA, GSP-senes)를 자체 제작하였다.

2 초음파 스케일 방지기의 기술적 특징 및 사양

본 기술의 원리는 초음파의 비교적 높은 에너지를 이용한 동력학적 응용의 하나로 음향진동(초음파)의 발생방법과 근원에 관한 특허(Australian Pat. Au-Al 70308/8, 1982)에 근거하여 이를 여러 산업분야에 적용하는 과정에서 채택된 기술로 러시아 공화국의 INVAC사가 개발한 것이다

그 원리는 열교환 배관에 음향진동(Acoustic Oscillation)을 부여하여 관벽에 스케일 생성을 억제하는 방법으로 음향진동은 전기펄스 시그널로 자기변환기(Magnetostriction Transducer)에 충격을 가하여 발생시키는 것이다. 장치는 전기신호를 발생시키는 발전기(Generator)와 변환기(Transducer)로 구성되어 있으며, 그림 1은 초음파 발생 및 음향진동을 보일러 관벽에 전달하는 일반적인 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.

- 1 Magnetostriction transducer
- 2 Field winding
- 3 Auxiliary field winding
- 4 Core
- 5 Switching element
- 6 Capacitor
- 7 Power unit
- 8 Switching element
- 9 Switching element control unit
- 10 Pulse repetition frequency control unit
- 11 Phase inverting circuit
- 12 Feed back transmitter
- 13 Heat exchange apparatus

[그림 1] 초음파 발생 및 음향진동을 전달하는 개략도

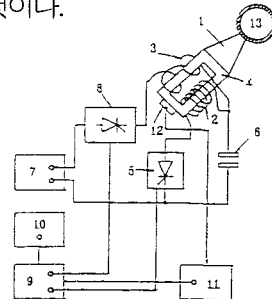
○발전기 : 자동제어와 전기신호를 발생하는 장치로 220V의 전압을 사용한다.

○변환기 : 발전기로부터 전기신호를 받아 이를 초음파 진동으로 변환시켜 기기에 전달한다.

○전선 : 발전기와 변환기를 연결시키기 위해 본 기기의 사양에 맞는 특수 전선이 사용되며 최대 30M 이내이다.

또한 본 기기의 사용 주파수 및 출력은 음향에너지(Acoustic Energy)가 적용부분을 벗어나는 높은 영역이나 혹은 발생진동이 장치자체의 공명주파수 수준보다 낮은 영역이 되지 않게 적절히 조절해야 하며 관벽의 스케일 입자의 방사진동운동(Radial Vibration Movement)에 최적 수준이 되도록 해야 한다.

<다음호에 계속>



관류보일러의 세계정상- MIURA BOILER

<http://www.miura.co.kr>

사공을 초월한 보일러 기술의 정점

그기술의 중심엔 미우라가 있습니다.

최첨단 인공지능 통신시양 보일러-미우라 시양보일러

한국미우라工業株式会社
대표전화: (02)671-2410

15006-102(MI-System)설치장소(주)일신

서울: (02)671-2410 • 인천: (02)671-2410 • 부산: (051)241-2410 • 대구: (053)241-2410 • 대전: (042)241-2410
 광주: (010)241-2410 • 울산: (052)241-2410 • 세종: (031)241-2410 • 강원: (033)241-2410 • 충청: (041)241-2410
 전북: (063)241-2410 • 전남: (061)241-2410 • 경북: (054)241-2410 • 경남: (055)241-2410 • 제주: (064)241-2410
 A/S문의 지역번호없이: 1588-6969