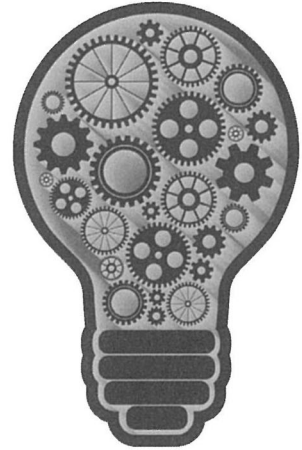


[특별기고] 산하 ESIS의 축열식 보일러의 에너지 저감 방법



심야전기보일러나 기름보일러 등 축열식보일러에 있어서 에너지를 저감할 수 있는 방법에 대해 살펴보고자 한다. 이미 다 알고 있는 바대로 축열식보일러는 물집의 물을 가열하여 높아진 온도의 난방수를 순환시켜 난방을 하는 방식이다.

심야보일러를 예로 든다면 밤에는 설정온도에 맞추어 가열과 순환을 반복하고, 낮에는 아침까지 덥혀진 물로 다시 심야전기가 가동되는 시간까지 순환에 의한 난방만이 이루어지게 된다. 이때 에너지원인 심야전기는 물을 가열하는 역할만을 담당하는데 이 심야전기의 소모를 줄이는 방법은 의외로 간단하다.

난방수의 목표온도와 물집의 수온 차만 줄인다면 히타봉을 가동하는 시간을 줄일 수 있고 이는 곧 심야전기의 소모량을 줄일 수 있다는 이야기가 된다.

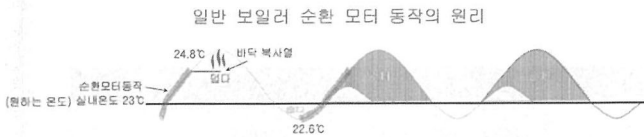
물집의 온도가 내려가는 원인이 대기 중에서 자연적으로 하강하는 원인과 순환되어 식어버린 환수가 물집에 들어가 열교환으로 인해 온도가 내려가는 두 가지의 원인이므로 전자의 경우 보온재 등으로 보온을 하게 되며 이때는 보온재 시공 상태가 원인으로 보일러의 성능이나 기계적인 방법으로 제어할 수 있는 것이 아니므로 논외로 하고 다만 순환수에 대해서 살펴보고자 한다.

물집의 고온수가 열 교환을 하여 물의 온도가 낮아지는 것을 방지하려면 환수온도를 높이거나 환수의

양을 줄여 주면 열교환의 에너지가 줄어들어 저장수의 온도 하강을 줄여 줄 수 있고 이는 히타봉의 가동을 줄여 소모되는 전기에너지를 감소시킬 수 있으나 환수온도를 높이는 방법 또한 보온재를 철저히 시공하는 방법 외에는 특별한 대책이 없으므로 따라서 순환모터가 가동되는 시간을 줄여 환수의 양을 줄인다면 에너지 소모를 감소시킬 수 있다는 결론이 된다. 그러나 원리가 이처럼 간단하다 하여 이를 쉽게 적용할 수 있는 것은 아니다. 목표하는 설정온도에 실내 온도를 맞추어 유지하며 순환모터를 어느 정도 제어해야 하는지가 이 방법의 핵심이라 할 것이다.

그러한 원리에 착안하여 축열식보일러의 에너지를 획기적으로 저감시킬 수 있는 제품이 나와 화제다. 산하산업(대표번호 1588-2667)에서 출시한 '산하 ESIS'가 바로 그것인데, 순환모터를 제어하여 에너지를 저감할 수 있다는 원리에 착안하여 특허를 획득하고 제품을 개발한 이 회사(대표 문진석)에 따르면 다년간의 관찰과 실험결과 일반적인 보일러의 경우 실내온도는 목표하는 설정온도를 기준으로 약 2°C 이상의 편차를 갖는다고 한다. 약 -0.4°C에서 가동을 시작하는 순환모터는 +1.0°C 정도에서 멈추게 되는데 집집마다 단열상태에 따라 다르지만 일반적인 단열상태의 경우 설정온도 기준으로 약 1.8°C를 정점으로 다시 하강하는 곡선을 그리게 된다. 다시 말하면 -0.4°C에서 +1.0°C에 이르는 약 1.4°C의 실내온도를

상승시킬 때까지 순환모터가 쉴 새 없이 작동하여 난방수를 순환시키고는 물집으로 돌려보내는 것이다. 그것을 그래프로 나타내어 보면 다음과 같다.



그래프의 더운 부분 면적에서 추운 부분 면적을 공제하면 낭비되는 열량을 알 수 있는데 순환모터 동작의 시간을 줄여 원하는 온도에 직선형 그래프로 온도를 유지할 수 있다면 그것으로 낭비 열량을 저감할 수 있는 것이다. 마치 보일러를 자동차에 비유하면 운전자의 운전 습관이 급출발, 급가속, 급정거 할 수 밖에 없던 상태였다면 그것을 정속주행을 할 수 밖에 없는 구조로 만들어 주는 것이다. 이를 실현하자면 바닥 복사열로 인해 상승할 실내온도를 정확히 예측해야 하는데 실험 결과에 따르면 이 값은 계절별 또는 월별로 현저한 차이를 나타낸다. 이 값을 예측하여 순환모터의 작동과 대기를 반복함으로써 목표 값에 이르도록 하고 이후에는 미세한 제어로서 설정온도에 가깝도록 지속적으로 유지하도록 하는 것이다. 기존 보일러의 실내온도 설정에 의한 난방기능, 시간 설정에 의한 난방기능, 난방수 온도에 의한 난방기능으로는 실내온도를 일정하게 유지하며 에너지를 저감하는 것이 불가능하다. 또한 환수제어 방식에 의한 제어는 햇빛에너지에 따른 온도 상승 시에도 불필요하게 순환모터를 작동시켜 에너지를 낭비할 우려가 있다.

위에서 환수제어 방식에 의하면 햇빛이 좋은 날 대기온도와는 관계없이 실내온도가 상승하지만 환수센서 만으로는 이를 감지하지 못하여 순환모터를 구동하기에 에너지의 낭비를 초래한다고 하였다. 그 반면

실내온도에 의한 제어방식의 경우 온도상승에 의해 순환모터의 작동이 정지됨으로써 방바닥이 차가워진 경험을 한 경우도 있다. 이때에는 최적의 실내 환경을 위해 순환모터를 잠시 가동시켜야 할 것이다. 이상의 몇 가지 경우를 모두 구현했을 때 참다운 에너지 저감과 함께 건강 제품으로서의 기능을 다하였다고 할 것이다.

한편 사람은 수면 시에 일상에서보다 체온이 내려가도록 되어 있다. 어린아이들이 이유 없이 울거나 짜증을 내어 신체부위를 만져보면 따뜻하고 이때 어른들은 아이들이 졸려서 그런다고 이야기한다. 또 자는 아이들을 보면 땀을 흘리는 경우를 볼 수 있는데 이는 숙면에 최적한 체온을 위해 땀을 흘려 체온을 내리려는 생리적 현상이다. 따라서 수면 시에는 실내온도를 일상 시보다 조금 낮추어야 하는데 추위를 느끼지 않을 정도로 미세한 상승과 하강을 반복하여야만 숙면에 도움을 줄 수 있다.

이와 같이 원하는 실내온도를 편차 없이 일정하게 유지시켜주고 방바닥의 냉기를 방지하며 숙면을 돕도록 운용방식을 적용한 이 제품을 장착하면 이미 출시되어 있는 축열식 보일러용의 경우 평균 30% 정도의 에너지를 저감시키고 현재 개발 중인 열교환방식 보일러의 경우 약 15~20%의 에너지를 저감시킬 수 있다고 한다.

인간 생활에서 꼭 필요한 것이 '의·식·주'라고 한다면 의복은 첨단소재 등을 이용하여, 음식은 건강보조식품 등을 이용하여 건강에 도움이 되도록 많은 개발과 성과가 이루어졌다고 하지만 주택의 경우 난방면에 있어 단열과 보일러 제품의 개발은 어느 정도 이루어졌으나 보일러의 운용이라는 측면에서는 그동안 성과가 미미한 상태라고 할 수 있다. 보일러 운용 방식에 착안해 보일러의 에너지 저감을 이루어내고 보일러가 기초적인 건강 제품이라는 발상이 놀라울 따름이다.