

심야전기보일러의 현재와 미래



한 학수

한성전자 기술개발부 부장

우리나라 심야전력 제도의 역사는 영국, 프랑스 등의 유럽 국가들이나 이웃인 일본의 역사와 비교해 볼때 무척 짧다. 이런 관계로 국민들의 심야전력에 대한 인식도가 매우 낮고, 또한 전기로써 온수를 만들어 쓴다거나 난방을 한다고 하면 맨 먼저 높은 전기료를 부담해야 한다고 생각하는 것이 일반 대중의 통념이다. 그러나 이런 일반 대중의 통념을 깨뜨리고 점차 그 보급이 확대일로에 있는 것이 심야전력을 이용한 축열식 전기보일러이다.

1986년 최초로 등장하기 시작한 전기보일러의 현재 그리고 앞으로 나아가야 할 미래를 살펴 보기로 한다.

먼저 독자의 이해를 돕기 위하여 심야전력용 전기보일러에 대하여 간략히 소개하고자 한다.

심야전력을 이용한 축열식

전기보일러란 밤 11시부터 다음 날 아침 7시 까지의 8시간이란 제한된 시간 동안 전기를 공급 받아 난방에 필요한 에너지를 축적시켜 전기가 들어오지 않는 16시간 동안 축적된 에너지를 소모시켜 난방을 하게 하는 구조의 기기이다. 이 전기보일러의 장점은 첫째, 무공해 운전을 할 수 있다는 것이다. 전기는 석탄이나 유류 등 과는 달리 무형의 에너지이기 때문에 연소소음, 매연발생, 또는 연소 흔적을 남기지 않는다.

둘째, 편리하게 운전할 수 있다는 점이다. 환수온도 조절기나 실내온도 조절기 등만 적당한 온도에 조절하여 놓으면 연료의 보충이나 교체없이 단 한번의 스위치 조작으로 겨울을 날 수 있다. 셋째, 안전하다는 것이다. 일반적으로 전기라 하면 무섭게 느껴지는 것이 상례이나 전기보일러에

는 충분한 안전 장치가 되어 있어 결코 두려움을 가질 필요가 없는 안전한 보일러이다. 이밖에도 타 연료를 에너지원으로 하는 다른 형태의 보일러와 비교할 때 장점이 많지만 지면 관계상 생략 하기로 한다.

그러면 처음 등장하여 지금까지 제작되고 있는 방식의 보일러에 대하여 살펴보고, 또한 앞으로 개발되어져야 할 이상형의 전기보일러에 대하여 그 모델을 제시 하고자 한다.

현재 제작되는 일반적인 전기보일러의 방식은 두께가 3.2mm 정도의 철판을 사용하여 축열탱크를 만든다음 보일러 자체의 방열손실을 최소로 막기 위하여 그라스울, 스티로폴, 아티론, 아이소핑크 등의 단열재를 사용하여 보온을 한 다음 얇은 철판을 이용하여 케이스를 제작 축열탱크를 감싼 형태이다. 이렇게 제작된 축열

탱크 안에 우리 주위에서 가장 손쉽게 구할수 있는 물을 넣은 다음 축열탱크에 투입된 히터를 이용, 심야전기를 공급 받아 물을 90℃ 정도까지 가열하여 저장 한다. 이렇게 가열하여 저장된 물은 순환펌프에 의해 방바닥에 깔린 관을 통하여 순환되어 지는데 열량의 과다소비를 막기 위하여 순환펌프를 실내온도조절기 또는 환수온도조절기나 타임스위치를 이용하여 제어하게 된다. 이상과 같은 방식이 현재 일반적으로 생산되고 있는 심야전력용 축열식 전기보일러의 형태이다. 이런 형태의 보일러에 있어서의 문제점은 첫째, 보일러의 부피가 너무 크고 무겁다는 것이다. 이것은 현재까지 어느곳에서나 가장 손쉽게 구할 수 있고, 거의 돈이 들어가지 않는 물을 축열매체로 사용하기 때문이다. 둘째, 탱크 내부의 방식처리가 완벽하지 못하다는 점이다. 철관은 녹이스는 것을 방지만 한다면 영구적으로 사용할 수 있는 좋은 재료이다. 그러나 현재 각 제조업체에서 사용하고 있는 내열도료나 금속도료는 90℃ 이상의 고열에서 장시간 견뎌내지 못하며 세라믹도료나 그라스라이닝 등 무기질 재료의 코팅은 축열조가 육면체이며 크기 때문에 기술적인 문제 및 도료의 가격때문에 경제적이 못돼 거의 쓰이고 있지 않는 형편이다. 셋째, 열 발생장치인 히터를 교환함에 있어서 축열조의 물을 빼내야하는 불편함이 있다는 것이다. 물론 세라믹튜브히터와 같이 수중에 직접 투입되지 않고 파이프 케이스 내부에



점차 편리성과 안정성, 쾌적함을 추구하는 현대인의 요구를 만족시키면서 심야전기 보일러의 시장을 넓혀가기 위해서는 축열조를 소형화 하는 등 구조와 기능면에서 개발을 거듭하여야 할 것이다.



조립되어 열을 발생하는 히터가 있기는 하지만 히터의 가격이 고가인데다가 직접 수중에 투입되어 열을 발생시키는 형태보다 열효율이 약 5% 정도 떨어지는 단점이 있어 거의 채택되고 있지않는 실정이다. 이상이 현재의 전기보일러가 지니고 있는 가장 큰 풀어야 할 숙제이며 각제조업체의 중요한 연구 과제이다.

그러면 앞으로 전기보일러의 개발 방향 및 이상형의 전기 보일러에 대하여 살펴보기로 하자.

먼저 축열조의 크기를 줄이는 것이다. 축열조를 줄이는 방법은 단 한가지 밖에 없다. 그것은 전기가 들어오지 않는 16시간 동안 난방에 필요한 충분한 에너지를 최소의 부피에서 축열할 수 있는 축열재의 개발이다. 현재 여타 업체에서 개발한 또는 개발중인 열매유 방식은 200℃ 이상의 고온상태에서 축열을 하기 때문에 완벽한 보온이 요구되며 많은 열 손실이 따른다. 현재

일본이나 프랑스, 또는 스위스에서 개발하여 생산중인 축열재는 60℃ 정도에서 상 변화를 일으키며 물의 약 37배의 에너지를 흡수하기 때문에 축열조를 최소화 시킬 수 있는 최적의 축열소재라 생각된다. 더 나아가서 여기에 축열히터를 사용 한다면 축열조를 줄이는데 금상첨화라 할 수 있겠다(축열히터는 영국에서 약 1개월 전 개발하여 실용화한 것으로 축열량의 65%까지의 열량을 17시간 방출하도록 되어있다).

다음은 한정된 축열에너지를 최대 효율로 사용토록 하는 시스템의 개발이다. 이 방법은 독일 지멘스사에서 생산되고 있는 보일러에 장착되어 사용중에 있는 방식으로 외기온도를 감지하여 축열량을 조절함은 물론(추운 날에는 축열량을 많게, 따뜻한 날에는 축열량을 적게 자동 조절함) 순환펌프의 동작을 제어하여 열량소비를 최소로 줄이는 방법이다.

마지막으로 축열조 내부의 녹 방지를 완벽하게 해야한다. 이 문제는 축열조의 크기가 작아지기만 한다면 무기질 도료 코팅이나 그라스 라이닝을 하여 충분히 해결할 수 있다.

점차 편리성과 안정성, 쾌적함을 추구하는 현대인의 생활패턴에 부응하여 심야전기 보일러의 시장을 넓혀가기 위해서는 전술한 기능과 구조가 갖추어진 보일러를 개발해야 하며 결국 H.A(Home Automation)화 되어가는 시대를 대비하여 전기보일러의 개발은 촛점을 맞추어야 할 것이다.