

전동식 자동 온도조절



1. 동기

1991년경 분당과 일산지역에 대규모로 택지가 공급되고 이들 지역에 지역난방이 공급될 즈음 동력자원부(현 통상산업부)는 중앙집중식 난방방식과 지역난방 방식의 공동주택에 구획구간 별로 실내온도조절기를 설치하도록 고시했다.

그러나 분당과 일산 지역등에서 아파트가 지어지고 입주가 시작되면서부터 이미 설치된 실내온도조절기와 조절용 밸브는 문제점의 다발로 인해 입주인이 집단 민원을 제기하여 설비업체와 건설업체는 매우 곤혹스러웠다.

건설부와 통상산업부는 급기야 민원발생 소지가 없는 온도조절용 밸브가 국내에서는 생산

되지 않는다고 판정하고 구획구간 별로 실내온도를 조절케 한 것에서 세대별로 실내온도를 조절하도록 통상산업부 제 93-102호를 고시하였다.

이런 와중에 전동식 볼밸브의 필요성을 느낀 (주)밸콘은 연구 개발에 들어가 성공한 것이다.

2. 기존 제품의 문제점

(1) 히터가열 액체팽창식 밸브 온도조절기로부터 출력된 신호는 AC 220V가 실린 점접신호로써 이 밸브의 상단에 형성

되어 있는 히터를 가열시켜 봉입된 액체(파라핀 왁스류)가 팽창하여 일종의 실린더 룯드가 밸브의 개구부 방향으로 행정 이동하면 밸브는 닫힌다.

반대로 신호를 멈추면 가열이 중단되어 봉입된 액체가 수축되면서 실린더의 룯드는 반대방향으로 형성된 스프링의 복귀력에 의해 밸브가 열린다.

그러나 문제는 가열하여 밸브를 닫기까지 걸리는 시간이 5 10분 정도 소요될 뿐만 아니라 반대로 열리는데 걸리는 시간은 20 ~ 30분이 소요된다. 이로인해 온도조절이 제대로 되지 않아서 소비자의 불편이 많았고, 아울러 작동상의 하자가 빈번히 발

생하여 입주민의 불만이 많았다.

(2) 모세관 액체 팽창식 밸브

알콜식 온도계의 원리인 온도가 상승, 하강함에 따라 알콜이 팽창, 수축하는 원리를 이용하여 실내온도조절기 내의 액체 봉입관 일측에 압력을 조절할 수 있도록 구성하여 온도설정을 할 수 있도록 하고 방안의 온도가 상승, 하강함에 따라 봉입된 액체가 팽창, 수축하여 압력의 변화를 일으키고 일측에 연장된 모세관을 따라 밸브의 상단까지 압력이 전달된다. 이 압력의 변화로 히터가열 액체팽창식 밸브처럼 밸브를 개폐하는 원리이다. 이것은 이론적 가치는 충분하지만 실제로 주거 난방에 적용한 결과 기대치 이하로 제어 성능이 양호하지 못하여 소비자의 만족도는 무척 낮다고 평가되고 있다.

(3) 솔레노이드식 밸브

온도조절기로부터 AC220V의 신호출력을 받아 솔레노이드를 동작시키고 이 동작으로 밸브의 개구부를 닫거나 열게 되는데 그 중에서 한편 즉, 50%는 통전이 되고 있어야 하는 폐단이 있다. 또 응답속도가 너무 빨라서 배관 내에 흐르는 유체의 압력이 순간적으로 가중되어 워터햄머 현상을 일으켜 소음이 발생되는 폐단이 있다. 따라서 주거난방을 위한 밸브로 사용하

기에는 부적절하여 사용을 기피하고 있다.

3. 전동식 볼밸브의 품질

온도조절의 가장 중요한 것은 밸브에 있고 밸브의 제어 추정 성능 여하에 따라 달려있다. 밸브는 가장 무난한 볼밸브 구조로 되어 있다.

볼밸브의 상단에 DC모터를 내장한 구동기를 장착하여 동작 시간인 약 3초동안 아주 작은 양의 3W 정도의 전력이 소모되고 동작이 없는 시간에는 전력이 거의 소모되지 않는다. 그리고 구동Torque는 약 40로서 외형크기에 비해 대단한 힘이다.

또한 기계적 수명은 10만회 이상으로 1일 24회 연간 난방기간인 6개월을 감안하였을 경우 연간 4,320회이므로 이는 10년 이상 사용할 수 있다는 결론에 도달한다.

볼밸브의 문제점으로 지적되고 있는 볼밸브의 스템부 고무링의 마모로 물이 새는 경우 종전 제품은 볼밸브를 통체로 교체했으나 이 볼밸브는 스템을 상단으로 인출하여 손쉽게 고무링을 교체할 수 있다. 따라서 일명 평생밸브라고 명명되어진다.

또한 다른 제어용 밸브는 개폐상태를 육안으로 확인할 수 없고 수동으로 동작시킬 수 없으나 이 밸브는 개폐상태를 즉시 알 수 있고 수동으로 개폐가

가능한 장점이 있다.

전동구동기는 Q마트를 획득한 제품이고 볼밸브는 KSB 2308 규격에 적합하다.

4. 신제품의 설치현장

아직은 출시 초기인 관계로 많은 양이 설치되지 않았지만 중앙집중식 난방방식에서 지역 난방 방식으로 전환되는 지역에 1만여 세대가 설치되었고 겨울을 지난 입주민을 상대로 품질을 검토한 결과 매우 양호하다는 평가를 받고 있다.

5. 단독 보일러와 연계한 실내온도 조절시스템

(1) 시스템 개요

개별조절식은 방마다 실내온도조절기를 설치하여 방을 사용하는자가 필요로 하는 온도를 설정하여 두면 실내온도조절기가 실내의 온도를 감지하고 설정온도와 비교하여 전동볼밸브를 자동으로 개폐시킬 수 있는 신호를 보낸다. 방안의 온도가 설정온도보다 더우면 전동볼밸브를 닫아주고 설정온도보다 추우면 열어주며 모두 닫힌 경우에는 보일러를 자동으로 끄게 한다. 또 한 개의 방이라도 난방이 필요해 지면 다시 보일러를 가동시켜 그 방만 밸브를 열고 집중 난방하여 실내온도가 설정온도에 도달케 한 뒤 조기에 보일러의 운전을 정지시키는 방법이다.

이와 달리 중앙조절식은 주로 거실에 설치하여 두고 60분을 한 주기로 하여 각 방별로 방을 사용하는 자가 난방시간을 5분 단위로 설정하여 두고 더우면 난방시간을 짧게, 추우면 난방시간을 길게 하는등 난방시간 프로그램을 원터치식으로 손쉽게 변경할 수 있다. 짜여진 프로그램에 따라 방마다 정해진 각 개의 전동볼밸브는 시간에 맞춰 열리고 닫힌다.

어느 방이라도 난방이 필요한 시간에만 보일러는 가동되고 난방이 불필요한 시간에 보일러는 정지하게 되므로 입주민이 난방 에너지를 아끼고 싶은만큼 아낄 수 있는 시스템이다.

(2) 시스템의 필요성

각 가정의 실내온도는 방마다 다르다. 노약자의 방은 온도가 약간 높은 듯 해야 하고, 공부방은 약간 서늘한 것이 좋고, 거실은 필요에 따라 난방을 하든가 끄든가 해야 한다.

이렇게 하려면 지금까지는 보일러실 또는 씽크대 아래에 있는 온수분배기의 밸브를 손으로 열고 닫아야 가능하였으므로 매우 불편했다. 대부분의 주부들은 아예 밸브를 항상 열어두고 보일러의 실내온도조절기(룸콘)에만 의존하여 집안 전체의 온도를 조절하고 있다.

큰 방은 아직 서늘한데 작은

방은 더워서 창문을 열어야 하는 불합리한 점을 (주)밸콘이 전동식 온도조절밸브를 개발하므로써 개선했다.

(3) 시스템의 구성

1) 전동볼밸브

난방용 온수분배기에 흔히 사용하던 수동식 볼밸브의 구조를 소형 DC 모터의 힘으로 개폐시킬 수 있는 구조로 변경하여 실내온도조절기의 신호에 따라 자동으로 개폐되는 밸브이다.

2) 실내온도조절기

사람이 필요한 온도를 설정하여 두었을 때 방안의 온도를 감지하여 높거나 낮으면 전동볼밸브가 자동으로 개폐되도록 신호를 보내는 개별조절기와 난방시간을 프로그램하여 간헐적으로 난방을 수행케 하는 중앙조절기로 구분된다.

3) 중계단자대, 분배제어기 및 보일러 제어기

전동볼밸브와 실내온도조절기의 중간에 위치하고 각각의 신호를 입수하여 전달하며 전원을 배급하고 밸브가 모두 닫혔을 경우에는 보일러에 가동을 중단할 수 있는 신호를 보내며 밸브가 한 개라도 열리게 되면 다시 보일러를 가동시킬 수 있는 제어기이다.

(4) 시스템이 필요한 건축물

1) 단독주택과 공동주택 기름보일러 또는 가스보일러

와 연계하여 방마다 실내온도조절기가 설치되어 따로따로 온도조절이 가능하며 난방이 필요할 경우에만 자동으로 보일러가 가동된다.

2) 여관, 호텔, 연수원, 기숙사

관리실 또는 안내실에서 객의 입실이 예상되거나 입실하는 시점에 스위치를 켜주면 켜준 방의 온도 여하에 따라 실내온도조절기가 이를 감지하여 밸브를 열거나 닫게 된다. 밸브가 모두 닫히게 되면 순환모터도 자연스럽게 가동을 정지하게 되며 모든 순환모터가 정지하게 되면 보일러도 가동을 정지하게 된다.

3) 병원, 오피스텔, 빌딩

대부분 팬코일 냉난방을 채택하는 건물인데 실내온도조절기의 보턴스위치로 난방과 냉방들 중에서 난방을 선택하여 두면 실내의 온도를 감지하여 설정된 온도보다 추우면 밸브를 열어주고 팬을 가동시키며 더우면 밸브를 닫아주고 팬의 가동을 정지시키게 된다. 보턴 스위치를 냉방에 선택하여 두면 동작의 형태는 반대가 된다. 따라서 공급관에 난방수와 냉방수를 삼방밸브로 전환하여 공급하면 난방과 냉방을 제어할 수 있다.

전기적인 선로를 확보하면 난방, 냉방과 연계하여 자동으로 순환모터와 보일러를 가동, 정지시킬 수 있다.