

CHAPTER 1 RESIDENCES

SYSTEMS	1 Humidifiers	8
EQUIPMENT SIZING	Air Filters	8
SINGLE-FAMILY RESIDENCES	Controls	9
Heating Equipment	MULTIFAMILY RESIDENCES	9
Air Conditioners	MANUFACTURED HOMES	11

SYSTEMS

거주자의 사용을 위한 Space-conditioning sys.은 지역과 적용 요소가 다양하다. 지역적인 요소는 에너지 자원의 이용가능성(현재와 고안된 당시 모두)과 가격, 기후, 사회경제적인 상황, 유지 및 관리 기술 능력 등이 포함된다. 적용 요소는 주택의 형태, 건축 특성, 그리고 건축 법규 등이 포함된다. 결과적으로 많은 시스템들은 난방, 냉방, 가습, 감습, 공기정화 등의 종합적인 공급을 위해 선택된다. 이번 장에서는 개별 공기조화기(전통적인 부지 건설과 모듈화되고 대규모로 제작된 주택)와 다가구 주택의 실내 조절을 위한 보다 일반적인 시스템에 대해서 알아보고자 한다. 일반적으로 저층형의 다가구 주택은 단독주택의 형태를 따른다. 왜냐하면 설비 공간의 제약으로 인해 컴팩트한 디자인을 선호하기 때문이다. 설비 교체와 리모델링 건설은 또한 새로운 건축 시스템과 같은 것을 채택한다. 그러나 대지의 특유한 환경 때문에 독특한 디자인이 요구되기도 한다.

일반적인 주거용 난방 시스템은 table1.에 나열했다. 일반적으로 승인된 3개의 그룹은 중앙 송풍식, 중앙 순환수방식, 지역난방이다. 시스템의 선택과 디자인은 (1)에너지원, (2)분배 및 운반 방식 (3) 터미널 장치와 같은 주요 결정요소를 포함하고 있다.

기후에 따라 서비스 요소가 결정된다. 냉·난방은 일반적으로 요구되는 사항들이다. (여과장치나, 전기집진 장치에 의한)공기 정화는 대부분의 시스템에 첨부될 수 있다. 일반적으로 난방시스템에 있어서 습도 조절이 필요한 때만 가습이 행해진다. 일반적으로 냉방 시스템은 또한 감습이 이루어진다. 대표적인 주거 설비는 [그림 1],[그림2]와 같다.

	Forced Air (송풍식)	Hydronic (순환수 방식)	Zonal (지역방식)
가장 일반적인 에너지원	가스	가스	가스
	기름	기름	전기
	전기	전기	저항
	저항	저항	열펌프
	열펌프	열펌프	
열 분배 매체	공기	물	공기
		증기	물
			냉매
열 분배 시스템	덕트	파이프	덕트
			파이프 혹은 none
종착 장치	디퓨저	방열기	Included with product
	registers	방열판	
	grilles	팬코일 유닛	

표 1 주거용 냉·난방 시스템

[그림1]은 가스로, 에어컨 분리 시스템, 가습기, 공기 여과기를 보여주고 있다. 시스템의 기능은 다음과 같다.

1: 공기는 공기 반송 덕트(1)를 통해서 기기로 회수 된다. 우선 공기 여과기(2)를 통과한다. 하부 송풍기(3)는 겨울철에 열을 공급하는 furnace(4)의 없어서는 안 될 부분이다. 임의의 가습기(10)는 공급 덕트(9)로부터 집 전체에 분배되는 가열된 공기에 수분을 제공한다. 냉방이 필요할 때는 환수된 공기가 증발 코일(5)을 통해 흐른다. 이 증발코일은 공기로부터 열과 습기를 제거한다. 냉각 라인(6)은 증발코일을 멀리 외부에 설치된 응축 유닛(7)에 연결한다. 증발기의 응축수는 파이프(8)를 통해서 배출된다.

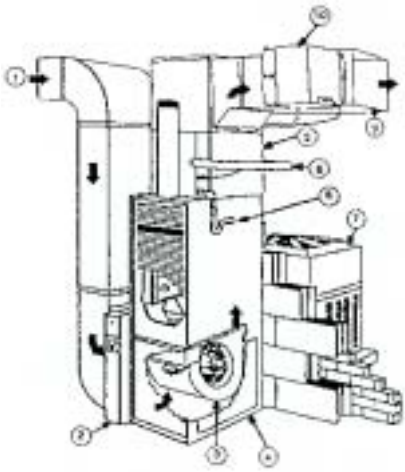


그림 1 가열 펌프시스템의 일반적인 주거용 설비

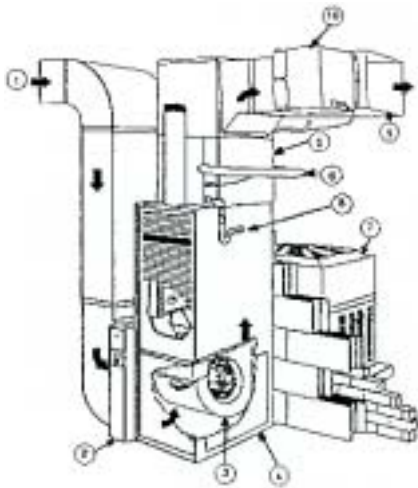


그림 2 일반적인 난방, 냉방, 가습, 공기 여과 시스템의 주거용 설비

[그림2]는 히트 펌프 분할 시스템, 방전용 추가 히터, 가습기, 공기 여과기를 보여준다. 시스템의 기능은 다음과 같다.

: 공기는 공기 환수 덕트(1)를 통해서 장비로 회수되고, 공기여과기(2)를 통과한다. 하부 송풍기(3)는 내부 유닛의 히트 펌프(4)에 있어서 없어서는 안 될 부분이다. 히트펌프는 난방이 필요한 계절 동안 내부코일(6)을 통해서 열을 공급한다. 임의의 전기 히터(5)를 보충하면 주위 온도가 낮은 기간동안 히트펌프로부터 열을 공급한다. 그리고 냉각 사이클이 일어나는 동안의 냉각기류를 방해한다. 임의의 가습기는 가열된 공기에 수분을 더해준다. 이 가열된 공기는 공급 덕트(9)로부터 집안 전체에 걸쳐 분배된다. 냉방이 필요할 때, 순환공기는 공기로부터 열과 수분을 제

거하는 내부 코일(6)을 통과한다. 냉각 라인(11)은 내부 코일과 외부 유닛(7)을 연결한다. 내부 코일 냉각라인은 파이프(8)를 통해 배수된다.

모든 장비에 하나씩은 포함된 단일 패키지 시스템은 미국에서 대중적이다. 이 시스템은 주택에 있어서 바닥 밑의 좁은 공간과 일반적으로 지붕에 설치되거나 다락방 덕트에 연결하는 남서부지방과 같은 곳에 덕트 시스템이 일반적으로 설치되는 장소이다.

중앙 집중식 순환 난방 시스템은 유럽과 북미 지역에서는 대중적이다. 이 지역은 중앙집중식 냉방이 정상적으로 공급되지 않는다. 만약에 중앙집중식 냉방을 원한다면, 중앙 냉방이 다락 덕트를 가진 시스템에서만 개별 냉방을 통해 냉방이 더해지기도 한다.

구역시스템은 언제나 집의 일부만 조절이 되도록 설계되었다. 구역시스템은 분배 네트워크를 구역화해서 개별적인 실의 유닛이나 중앙 시스템으로 구성될 것이다. 개별적으로 층을 관리하거나, 가정의 침실이나 공공장소를 관리하는 다중 중앙 시스템은 또한 큰 단독주택에서 널리 사용된다.

에너지원은 난방시스템의 선택에 있어서 주요 관심사이다. 난방용으로는 gas와 전기가 가장 보편적으로 사용된다. 다음으로는 기름, 나무, 태양열, 지열, 폐열, 석탄, 지역의 열에너지 등등.. 상대적인 가격, 안전성 그리고 환경적인 개념은(실내와 실외 둘 다) 난방 에너지원 선택에 있어서 더욱 다양한 요소이다. (선택에 있어서 더 많은 선택요소이다.) 다양한 자원이 사용가능한 곳은 경제적인 측면이 선택에 강하게 영향을 미친다. 전기는 냉방에 있어서 주요한 에너지원이다.

EQUIPMENT SIZING (설비 용량)

조절이 되는 각 실과 구조물에서 적절한 배출과 디자인을 갖춘 장비를 선택하기 위해서 조절이 되지 않는 공간을 통과하는 덕트와 파이프의 열 획득과 손실은 정확하게 계산되어야 한다. 열 손실과 획득을 정확하게 결정하기 위해서는, 바닥 평면과 건설 세부사항을 알아야한다. 평면에는 벽체, 천장, 바닥공사, 형태, 단열재의 두께에 대한 정보가 표기되어야 한다. 창문디자인과 외부문의 상세도 또한 필요하다.

이런 정보를 가지고, 1993 ASHRAE Handbook의 ch.22부터 ch.28의 기본 데이터를 사용하여 열손실과 획득을 계산할 수 있다.

*ASHRAE Handbook: 미국의 공기조절장치 (ACCA) 매뉴얼 J, 또는 유사한 계산과정

에너지를 보존하기 위해서, 많은 관할구역들은 새로운 저층 주택의 에너지 효율 설계 혹은 그와 유사한 요구사항들인 ASHRAE 기준 90.2의 요구사항을 충족시킬 수 있는 디자인을 요구한다.

열 손실과 획득을 설계할 장비의 적절한 매치가 필요하다. air-source heat pump (공기열원 히트펌프)의 난방 능력은 일반적으로 보조 히터, 가장 흔한 전기저항타입에 의해 공급된다.: 그러나 어떤 경우에는 화석연료나 태양 시스템이 이용된다.

소형 장비를 사용하게 되면 외부 설계조건에서 실내 설계온도를 유지할 수 없고, 단벽이나 설치조건으로부터 회복속도를 저하시키는 결과를 가져오게 된다. 특 대형 장비는 짧은 가동시간, 실내 온도의 심한 변동, 그리고 냉방시 불충분한 습도(냉방시의 건조현상)때문에 불안정한 상태를 야기시킬 수 있다. 대형화는 또한 주기적인 열 손실과 비 주기적인 손실의 증가로 인해 에너지를 과소비할 수도 있다. 다양한 수용 장비(가열 펌프, 에어컨, 화로)는 특별한 주위의 온도범위, 일반적인 이런 손실을 감소시키고, 안정수준의 개선을 넘어서 건물 하중에 주의하여 배치할 수 있다.: 가열 펌프의 경우, 공급 열 요구량이 줄어들 수도 있다.

최신 경향은 단열을 철저히 하고, 결로와 틈새 바람을 최소화하여 건물을 기밀하게 시공하는 것이다. 이로 인해 실내습도(조건)가 높아져 겨울철에는 감습이 필요하다. 또한, 실내 공기 오염물질의 양이 증가하게 될 것이다. 전공기열회수기(air-to-air heat recovery equipment)는 또한 기밀하게 지어진 주택에 tempered ventilation air (조합된 환기 공기)를 제공하기도 한다. 중앙집중식의 환수 덕트와 연결된 외기 흡입구(외기 도입구)는 또한 저렴한 설치비가 가장 중요한 요소로 작용될 때 사용될 수도 있다. 최소 환기율은, ASHRAE 기준 62항에 언급된 허용 실내공기질을 위한 환기기준에 따라, 반드시 이루어져야 한다.

SINGLE-FAMILY RESIDENCES HEATING EQUIPMENT

Heat Pumps

가열 펌프는 가열모드에서(난방 시) 열원과 분배 매체에 의해 분류되기도 한다. 가장 일반적으로 사용되는 가열펌프장치는 전공기 방식과 수공기 방식으로 분리된다. 공기-물, 전수 방식 또한 사용된다.

가열펌프 시스템은, 실제적인 가열펌프장치와 대조되는, 일반적으로 air-source 또는 ground-source로 설명된다. 냉방을 위한 열 흡수장치는 일반적으로 난방을 위한 열원과 같은 것으로 본다. 열원/열회수 장치로서 대기를 사용하는 Air-source 시스템은 일반적으로 초기 설치비가 가장 저렴해서 가장 보편적으로 사용된다. ground-source 시스템은 일반적으로 지하수나 매몰된 열교환기를 거친 땅으로부터 열을 추출해내기 위해 수-공기 방식의 가열펌프를 사용한다. 열원/회수장치로서, 지하수(개별 우물 혹은 공공 우물로부터 생활용수로 공급되는)는 대기 이상으로 다음과 같은 이점을 (편리함)을 제공한다.

- (1) 가열펌프의 성능은 추가열 요구량을 줄이는 대기의 온도와 상관없이 없다.
- (2) 해동 사이클이 필요 없다.
- (3) equal equipment rating point efficiency 을 위해서, 계절적 효율은 대개 냉·난방보다 높다.
- (4) 최대 열에너지 소비는 대개 더 낮다.

Ground-coupled or surface-water-coupled sys. 의 장점은 같다. 그러나 이런 시스템들은 해수 또는 물을 매립 혹은 수장된 열교환기를 통과한 땅으로부터 교환 열로 순환시킨다. Direct expansion ground-source sys. 땅속에 매립된 건조기(증발기)를 사용하는 임시로 사용된다. ground-source sys.의 총 개수는 특히 ground coupled type이 급속히 증가하고 있다. 표면수(호수 또는 강) 또는 도시하수로부터 열을 추출하는 Water-source sys.은 지역적 조건이 허락되는 곳에서 사용된다. ground-water sys. 을 위해서 물의 공급, 질, 처리가 고려되어야 한다. ASHRAE 책자 폐쇄형 Ground-Coupled Heat Pump sys. 설계 Data Manual에 이러한

주제에 관한 정보가 상세히 기술되어 있다. Ground-coupled sys.을 위한 제2의 냉각수(냉각제)는 1993년 ASHRAE 책자-원리 18장과 매뉴얼에 논의되어 있다. 매립된 열 교환기 배치 형태는 수직 또는 수평이 될 것이다. 수직으로는 두 배 정도 얕고(매우 얕고) 단독으로는 깊은 우물 형태가 포함된다. Ground-coupled sys.은 물의 질, 양, 처리 방법은 피한다. -> 신경 쓰지 않는다. 그러나 가끔씩 더 비용이 들고 지하수 sys.의 양수력(pumping power)이 충분하지 않으면 ground water(지하수) sys. 보다 비효율적이다.

단독 주택용 가열 펌프는 일반적으로 개별 sys. 이다 ;즉, 그것들은 <그림2>에서 볼 수 있듯이 단일 패키지 유닛 또는 두개 이상의 모듈로 이루어진다. 이런 것들은 제공(시공) 또는 완벽한 sys.을 위해 적합한 요소를 선택하기 위한 엔지니어 분야가 요구되는 설치된 가열 펌프와는 다르다. 대부분의 상업적으로 사용 가능한(상용화된) 가열펌프(특히 북미에서)는 전기식이다. 공급열은 일반적으로 외기온도가 낮거나 결로(defrost)가 발생할 때 요구된다. 대부분의 경우에는, 공급(supplemental) or back up 열은 전기 주택 난방에 의해 공급된다. 그러나 add-on sys.(추가시스템) 그리고 가열 펌프와 연료 정화 장치를 결합시킨 단독 bivalent sys.이 사용된다. add-on sys. 에 있어서, 가열 펌프는 -종종 설비를 다시 한다- 현존하는 화로나 보일러에 추가된다. 가열 펌프와 연소장치 는 다음의 두 가지 방식 중 한 가지에 의해 조절 작동된다.

- (1) 교대로, 가장 경제적인 것에 의해 결정된다.
- (2) 병행하여 사용한다.

단독 bivalent 가열 펌프에 있어서, 가열 펌프와 combustion device는 저렴한 설치비로 유사한 이익을 제공하기 위한 일반 chassis(새시)와 용기로 묶여 있다. (그룹화 되어 있다) 광범위한 조사와 개발은 fuel-fired heat pump(연료 정화 가열 펌프)를 발전시키기 위해 계속 수행되고 있다. 이것들은 북미에서 막 시판되기 시작했다. 가열 펌프는 가정용수의 가열을 위해 열을 이용할 super heaters-과열장치(초기 혹은 추가로)와 함께 설치(운행) 될 수 있다. 통합된 space-conditioning 과 온수를 위한 추가적인 보통 크기의 응축기가 있는 온수 가열 펌프 또한 사용 가능하다.

Furnaces

화로는 가스 (천연가스 또는 프로판 가스), 전기, 기름, 나무 혹은 다른 연소물을 연료로 한다. 가스, 기름, 나무 화로는 실내 공간이나 외부로부터의 연소공기가 유입된다. 만약 화로 공간이 외부로부터 연소 공기가 들어오는 곳에 위치한다면 그 배치를 단독 연소 시스템이라 일컫는다. (ICS) 일반적으로 화로는 ICS 기준에 따른다. 외기가 연소실에 유입되면, (외기가 연소실로 연결되면) direct vent sys. 이라고 한다. 후자의 방식은 공정화 된 가정기와 중/고효율 장비 설계를 위해 사용된다. 연소를 위해 외기를 사용하는 것은 연소를 위한 실내 공기의 사용과 상관이 있는 환기손실과 화굴에 장착된 대기의 통풍을 유도하는 후드와 연관이 있는 굴뚝의 손실을 최소화 할 수 있다. 고효율 가스화로의 사용 가능한 두 형태는 응축과 비응축이다.

고효율 가스화로의 이용 가능한 두 가지 형태는 비응축기와 응축기이다. 화로 소등기간동안의 열손실 감소와 열교환기 표면적을 추가하거나 개선시킴으로서 두 가지의 효율을 증가시킨다. 보다 높은 효율의 응축기 타입은 또한 연소 생성물로부터 수증기를 응축함에 따라 더 많은 에너지를 소비한다. 응축액은 고품질의 스테인리스 스틸 열 교환기에서 생성되고 응축라인을 통해서 배분처리 된다. 일반적으로 응축로는 배관에 구멍을 뚫고 응축액을 배수시키기 위해서 pvc관을 사용한다. 목재를 연료로 하는 화로는 일부지역에서 사용된다.

목재 화로의 최신 개발은 연소과정을 강화하고 화로의 효율을 높이고 청소기 배출을 원활하게 하기 위해 촉매 변환로를 추가한다.

Hydronic Heating Systems-Boilers

(순환식 난방 시스템-보일러)

중앙집중식 난방 시스템의 요구가 증가함에 따라, 일반적으로 순환 시스템이 새로운 건축물에서 사용되지 않고 있다. 그러나 북부 기후에서는 아직도 현재 사용하고 있는 시스템의 중요한 부분을 차지하고 있다. 액체는 중앙 보일러에서 가열되고, 각 실의 난방유닛(단위 열 방열기)(팬 코일, 방열기 판, 바닥 방열기)의 배관에 의해 분배된다. 가장 최근에 설치된 주거용 시스템은 강제 순환, 일련의 만곡형 배관이 배치된 다중지역 열탕 시스템을 사용한다. 장비는 28장과 33장에 묘사되어 있고 열탕과 증기난방 시스

템은 ASHRAE 핸드북-시스템과 장비부분 10, 12, 14장에 나와 있다.

설계 수온은 경제와 편안함의 고려정도에 따라 다르다. 일반적으로 더 높은 온도는 더 낮은 초기비용이 든다. 왜냐하면 배관의 사이즈가 더 작아지기 때문이다. 그러나 유지비가 더 많이 들고 집중된 열원으로 만족도가 감소하는 등 손실이 더 커지는 경향이 있다. -->고온수 공급-배관사이즈 작아짐-열 집중현상 발생-재실자 불쾌. 전형적인 설계온도는 섭씨 80도에서 95도 사이이다. 복사 패널 시스템에서는, 설계온도가 섭씨 45도에서 75도 범위이다. 우선적인 통제 시스템은 외부온도가 증가함에 따라 온수의 온도를 낮추도록 한다. 배관과 열 분배유닛의 팽창과 수축, 시스템의 공기를 제거하기 위한 설비는 조용하고 누수가 없는 작동을 위해 필수적이다.

액체 가스로부터 수증기를 응축하는 화석연료 시스템은 대부분의 난방 기간동안 물의 온도를 섭씨 50도에서 55사이로 되돌리도록 설계되어야 한다. 비응축 시스템은 보일러 내에서 응축을 방지하기 위해서 수온을 충분히 높게 유지해야 한다. 만약에 급난방이 요구되면, 열 단위(방열기)와 보일러 용량 둘 다 커져야 한다. 그러나 지나친 용량 초과는 피해야 한다.

Zonal Heating Systems (구역 난방 시스템)

지역 시스템은 더 낮은 유지비를 위한 잠재력을 제공한다. 왜냐하면, 비주거 지역은 겨울철에는 더 낮은 온도로, 여름철에는 더 높은 온도로 유지할 수 있기 때문이다. --> 비주거지역의 경우 겨울철엔 저온으로, 여름철엔 고온으로 유지하므로 지역 난방시스템의 유지비가 더 낮다. 일반적인 지역에서는 밤엔 더 낮은 온도로 유지될 수 있고 수면 지역은 하루 동안 더 낮은 온도로 유지된다. -->일반적으로 밤에 온도가 더 낮고, 특히 비 난방지역의 온도가 더 낮다.

이러한 시스템의 한 형식은 개별 난방기가 각 실마다 있는 경우이다. 이러한 난방기는 대개 전기나 가스로 점화된다. 전기 난방기는 다음과 같은 형태로 이용할 수 있다. :자연 대류형 바닥판, 벽체 삽입형(자연 대류나 강제 대류 팬), 벽체나 천장의 복사형 패널 그리고 벽체, 천장, 바닥의 복사 케이블 난방요구량을 장비의 효율과 조화시키는 것은 개별 시스템에 있어서 중요하다. 열전달은 조절 공기 혹은 물의 흐름으로

조절할 수 없어서, 실별로 더 정확한 용량이 필요하다.

각 실 혹은 실의 그룹(지역)의 개별적인 열펌프는 지역 전기 난방의 다른 형태이다. 예를 들면, 두개 이상의 소형 단일 가열 펌프는 두개 층이나 규모가 큰 한 개 층의 주택에 설치될 수 있다.

다중분할 가열 펌프는 중앙 압축기와 8개의 실내 지역에 작동이 되는 외부 열교환기로 구성되어 있다. 각 층은 각 실의 자동 온도 조절기와 분리된 한개 이상의 팬코일을 사용한다. 이러한 시스템은 신축건물과 배관을 교체하는 건물에 사용된다.

중앙 집중식 덕트 시스템에 있어서 지역난방을 위한 방식은 지역 조절 시스템(zone damper sys.)이다. 이 시스템은 개별 지역 댐퍼와 자동 온도 조절 장치, 그리고 지역 제어 시스템으로 구성되어 있다. 다양한 기체 부피(지역 요구에 따른 댐퍼의 위치)와 폐쇄-개방형(자동온도 조절 장치에 따라 완전 개방되거나 완전 폐쇄되는 댐퍼) 둘 다 이용이 가능하다. 이러한 시스템은 종종 일부 지역만 난방이 필요한 경우에 더 낮은 효율을 조절하기 위한 조항도 포함하고 있다.

Solar Heating

자연형 태양에너지 시스템과 설비형 태양 에너지 시스템 둘 다 주거 난방에 이용된다. 일반적인 설비형 시스템에 있어서, 평평한 집진기는 공기나 물을 가열한다. 공기형 시스템은 가열된 공기를 즉시 사용할 주거공간이나 열저장조로 보낸다(즉, 바위덩어리 같은 곳). 액체형 시스템은 온수를 보조 열교환기를 통과시키고, 물탱크에 남은 열을 저장한다. 전달된 수온이 낮기 때문에, 적당한 온도를 요구하는 바닥 복사판이 일반적으로 사용된다.

트롬벽과 sunspaces는 일반적인 자연형 시스템이다. (여름철에 태양열 획득을 줄이기 위한 차양을 설치한) 남측창과 단열판이 있는 경우 필요 난방 요구량이 적어진다. 일반적으로 태양에너지 시스템에 있어서 예비(보조) 난방장치가 필요하다. 30장에 태양 난방장치의 용량에 대한 내용이 수록되어 있다.

AIR CONDITIONERS

Unitary Air Conditioners

(단일 공기 조화기—packaged air conditioner¹⁾)

강제 급배기 시스템(forced-air systems)에서, 같은 공기 분배 덕트 시스템은 난방과 냉방 모두 이용할 수 있다. 그림 1에 표현된 중앙 냉방 분리 시스템(split-system central cooling)은 강제 급배기 시스템에서 가장 광범위하게 사용된다. 상승기류, 하강기류, 수평 기류 유닛(horizontal airflow)이 이용된다. 콘덴싱 유닛(condensing unit)²⁾은 외부에 불연성 패드를 설치하고, 전기 모터로 운전되는 압축기(compressor), 응축기(condenser), 응축기 팬(condenser fan), 팬 모터와 전기 제어장치를 포함한다.³⁾ 콘덴싱 유닛과 증발 코일(evaporator⁴⁾ coil)은 일반적으로 현장 공급되는 냉각 배관(refrigerant tubing)에 연결되어 있다. 그러나 빠른 연결 커플링(quick-connect couplings)으로 연결된 공장 공급 배관(factory-supplied tubing)은 일반적으로 구성요소 간의 간격이 과도하게 설정되지 않도록 한다.

1) unitary air-conditioning system(패키지 유닛 방식) : 유닛을 써서 공기 조화하는 방식. 비교적 염가이고 간편하게 공기 조화를 하고 싶은 경우나 작은 방 단위로 독립하여 운전하고자 하는 경우에 채용된다.

* packaged air conditioner (패키지형 공기조화기, 패키지형 공조기) : 하나의 용기(케이싱) 속에 냉동기를 수납한 공기 조화기.

2) condensing unit (콘덴싱 유닛) : 냉동기 유닛의 일종으로, 응축기와 압축기를 하나의 케이싱 내에 갖추어 유닛으로 한 것.

* ① 압축기, 응축기, 안전장치, 제어장치, 기타 부속품 일체를 하나로 조립한 것으로 팽창밸브나 쿨러 등과 연결하면 바로 냉동장치로 이용할 수 있음.

② 응축 형태에 따라 수냉식과 공랭식이 있음.

③ 실외에 설치한다.

* 냉동기 구성품의 조합과 명칭

구성품	압축기	응축기	증발기	공조기	냉수펌프
콘덴싱 유닛	○	○	×	×	×
유닛 쿨러	×	×	○	○	×
칠링 유닛	○	○	○	×	×,○
패키지 유닛	○	○	○	○	×

3) * 압축식 냉동기의 구성 : 압축기(compressor), 응축기(condenser), 팽창 밸브(expansion valve), 증발기(evaporator)

4) evaporator (증발기) : 냉동기 열교환기의 하나. 응축기로 응축한 냉매를 증발기 내부에서 증발시키고, 그 잠열에 의해 냉각한다. 외부의 이용측에서 보면 냉각기이다.

중앙 냉방 분리 시스템(split-system central cooling)의 명확한 이점은 강제 급배기 난방 시스템을 손쉽게 추가설치 할 수 있다는데 있다. airflow rate는 좋은 성능(효율)을 이루는 난방 요구를 초과하기 위하여 필요하다. 그러나 대부분 사용하는 난방 덕트 시스템은 냉방으로 개조할 수 있다. 냉방에서 45~60 L/s/KW의 airflow rate는 일반적으로 좋은 냉방 효율로 추천된다. 열펌프(heat pump)⁵⁾와 같이 이 시스템은 국내 온수난방에 desuperheaters를 갖추어 장비해야 한다.

몇몇의 냉방 기기들은 설비의 없어서는 안 될 부분으로서 강제 급배기 시스템을 포함한다. 난방에서 가스, 기름, 전기화로, 냉방에서 저기로 운전되는 증기 압축 시스템(vapor compression system)으로 연중 운영되는 난방과 냉방 패키지는 이용 가능하다. 공기에서 공기로(air-to-air) 또한 물을 근원(water-source)으로 하는 열펌프는 냉동의 흐름을 역으로 하는 냉방과 난방을 제공한다.

Distribution Systems. 분배 시스템

냉방(그리고 난방)을 위한 덕트 시스템은 경험에 따라서 디자인하고, 설치하여야 한다. 유익한 정보는 다음에서 찾을 수 있다. 1992 ASHRAE Handbook—Systems and equipment의 Chapters 9와 16에서 ACCA Manuals D와 G에서 찾을 수 있다.

날씨는 1차적으로 부하에 영향을 끼치기 때문에, 각 방에 걸리는 냉방 부하(cooling load)는 시간별로 변화를 주어야 한다. 그 결과 거주자는 쾌적성 향상을 위해 공기 급배기 시스템(air distribution system)을 계절별 또는 더욱 빈번하게 조절할 수 있도록 만들어야 한다. 그러한 조절 장치는 여름에는 2층에 위치한 실에 열린 추가된 배출구에 영향을 미치고, 겨울에는 몇몇 방의 감속하거나 닫힌 난방 배출구에 영향을 미친다. 수동으로 조절할 수 있는 밸런스 통풍조절기(manually adjustable balancing dampers)는 이러한 조절 기능 설비를 제공한다. 다른 이용 가능한 개선안은 난방 요구에 필요한 크기, 게다가

5) heat pump (열 펌프) : 냉동기와 같은 장치로, 냉동기 본래의 냉동 사이클과는 반대로 방출하는 열을 난방이나 가열에 이용하는 장치. 전환 밸브에 의해 냉난방에 이용된다.

높은 여름 부하 시에 각각의 방으로 공급되는 냉방 유닛의 추가, 주택에서 높은 층이나 낮은 층으로 분리하는 중앙 시스템 등과 같은 난방과 냉방 시스템의 설치이다. 조금 사치스러운 적용을 위해선 존별 조절 시스템(zone-damper systems)을 이용할 수도 있다.

난방과 냉방 기기들의 조작(운전)상의 특징들은 zoning을 이용할 때 더욱 고려해야 한다. 예를 들어, 하나의 실이나 더 많은 실에서 공기량의 감소는 핀에서 동결(frost⁶)이 발생하는 온도에서 증발기를 통하는 기류를 감소할 수 있다. 난방시즌 동안, 난방 펌프에서 감소된 기류는 만약 실내 코일로 흐르는 기류를 45 L/s per KW로 유지하지 않는다면 지나친 부하를 야기할 수 있다. 주어진 실에서 감소된 공기 체적은 공기 콘센트(배출구, outlet)로부터 공기 속도(air velocity)를 감소시키며, 실로의 공기 분배 불만족을 야기할 수 있다. 일반적으로 존 시스템(zonal systems)의 제조업체는 위와 같은 상황을 피하기 위하여 지침서를 제공한다.

Special Considerations. (특별 고려사항)

분리된 평면의 주택(split-level houses⁷)에서 냉방과 난방은 변화하는 층 사이의 공기 순환을 복잡하게 한다. 이러한 경우의 많은 주택들에서, 높은 층은 겨울에 과냉각 되는 경향이 있고, 여름에 과냉각 되는 경향이 있다. 바닥 근처나 천장 근처의 몇몇 곳에 설치된 다중 콘센트(배출구)중 몇 개는 모든 층에서 성공적으로 이용하였다. 기류를 제어하기 위하여, 거주자는 약간의 배출구를 열어야 하며, 계절에서 계절이 변화할 때 다른 몇 개의 콘센트는 닫아주어야 한다. 각 층간의 자유로운 순환은 각 방의 높은 곳으로 회수시키도록 위치하거나 문을 닫아서 유지하는 것으로 감소시킬 수 있다.

실존 주택에서, 추가할 수 있는 냉방은 현재의 덕트 시스템(existing duct system)의 공기 조화 용량(air-handling capacity)에 의해 제한된다. 현재의 덕트 시스템이 보통 일반적인 거주자들을 만족시킬 때, 공기량을 충분히 모으기에는 어

렵다. 냉방(또는 난방) 기기를 현재의 집에 새로 설치하는 모든 경우에 공기 공급 덕트(supply-air ducts)와 급기구(outlets)는 공기 조화 능력과 공기 분배가 가능한지 꼭 체크해 봐야 한다. 효율적 속도로 상승 기류를 유지하는 것은 냉·난방 모두 바닥이나 지하 급기구로 현재의 난방 시스템을 개조할 때 중요하다. 여름에서 겨울로 변화할 때 거주자들의 외주부에 위치한 온도·환기 조절장치(register, 통풍)의 위치를 바꾸는 경우는 필요하지 않다. 실의 내벽에서 바닥 근처에 위치한 레지스터⁸는 만약 흠(굴절, 편향)이 여름에서 겨울로 변하지 않는다면 불만족하게 작동한다.

공기 조절되는 공간에서 거주자는 보통 인지할 수 있는 최소한의 에어 모션을 취하는 경향이 있다. 병렬인 장소(구멍) 또는 구멍 직류 급기 상승에 효과적인 외주부 베이스보드 급기구(perimeter baseboard outlets)는 여기서 필수적이다. 병렬 직류 vanes의 천장 급기구 또한 필요하다.

강제 급배기 시스템(a forced-air heating system) 없는 주택은 분리된 덕트 시스템으로 하나 또는 그 이상 중앙 시스템으로 냉방 되거나, 또는 개별적으로 각 실에 공기조화(window mounted 또는 벽을 통해)를 실시하거나, 작게 분리된 실로 공기조화로 냉방을 실시한다.

냉방기기는 조심스럽게 설치해야 한다. 왜냐하면 냉방 시스템은 난방 시스템보다 더 높은 실내 기류율을 요구하고, 실내에 발생하는 소음 레벨은 보통 더 높다. 사실, 취침 공간 근처에 설치된 실내 공기 조절 유닛(indoor air-handling units)은 소리 감소를 요구한다. 외부 소음 레벨은 또한 어느 곳에 기기를 설치하느냐에 따라 고려해야 한다. 많은 지역 사회들은 냉방 기기들을 포함하여 기계로부터의 소음치를 규정하는 조례가 있다.

패키지 에어컨(unitary air conditioners)의 제조업체들은 종종 ARI 프로그램(ARI Standard 270)으로 그들의 제품 소리 레벨을 인증한다. ARI Standard 275는 ARI 사운드 비율 번호, 반사되는 표면과 기기 위치와의 관계, 소유 자선 라인에서부터의 거리를 알 수 있을 때 얼마만큼

6) frost (동결, 지반 동결) : 동결- 물체의 온도가 0°C 이하일 때 물체 중의 물이 얼어서 빙정을 만드는 현상 / 지반 동결- 지반 중의 간극수가 0°C 이하로 되어서 빙결하는 것.

7) split-level houses (난평면의 주택) : 1층과 2층 사이에 인접하는 중간 2층이 있는 주택.

8) register (레지스터) : 가로 방향용의 실내 공기 배기구에서 격자 후방에 풍량 조정용의 셔터를 둔 것. 유니버설형은 셔터 대신 세로와 가로 방향으로 가동 날개를 붙인 것이다.

의 dBA 소리 레벨이 나지 예측하는 방법에 대한 정보를 제공한다.

소음을 줄이는 효과적이고 저렴한 방법은 음원과 듣는 사람간의 사이에 거리를 두고, 자연적인 장애물을 두는 방법 등이 있다. 그러나 공기 냉방 컨덴싱 유닛으로부터의 기류를 방해해서는 안 된다. 대부분의 제조업체들은 컨덴싱 유닛과 자연 장애물 간의 수용 가능한 거리에 관하여 권장 사항을 제공한다. 외부 유닛은 가능한 현관과 파티오로부터 효과적으로 멀리 위치시키고, 주택을 냉방하는 동안 이용해야 한다. 침실 창문이나 옆집 근처에 설치하는 것은 또한 피해야 한다.

Evaporative Coolers (증발 냉각기⁹)

건조한 기후에, 증발 냉각기는 거주 공간을 시원하게 유지할 수 있다. 게다가 증발 냉각기에 대하여 더 자세한 사항은 THE 1992 ASHRAE Handbook-Systems and Equipment의 Chapter 19와 Chapter 47을 보면 찾을 수 있다.

HUMIDIFIERS (가습기)¹⁰

향상된 겨울철 쾌적성을 위하여, 실내 습도를 높이는 기기가 필요하다. 이를 위하여 덕트 난방 시스템에 중앙 가습기를 달거나, 공급 플리넘(plenum¹¹)이나 주 공급 덕트를 설치하거나, 공급과 회수 덕트 시스템 사이에 설치하는 방법

9) evaporator (증발기) : 냉동기 열교환기의 하나. 응축기로 응축한 냉매를 증발기 내부에서 증발시키고, 그 잠열에 의해 냉각한다. 외부의 이용 측에서 보면 냉각기이다.

cooler (냉각기) : 공기 조화 장치에 사용하는 공기 냉각기는 열매(냉매, 냉수, 플라인 등)가 지나는 관에 전열 면적을 크게 하기 위해 나선상 또는 평판상의 날개를 붙인 냉각 코일을 말한다. 관은 구리, 날개는 강철-알루미늄의 박강판을 사용한다. 표면이 건조할 때는 건조 코일, 표면 온도가 공기의 노점 온도보다 낮을 때는 습 코일이 된다.

10) humidifier (가습기, 공기 가습기) : 공기 조화 장치에서 공기에 수증기를 주는 장치. 간접적 가습 장치로서는 공기 청정기(분무식, 충전식), 다공질 충전식 세척기, 증발 접시에 의한 것 등이 있으며 직접적 장치는 실내에 노즐 등에 의해 직접 물방울을 실내에 분무하므로 분무기, 미립 분무기, 압축 공기식 또는 원심식 분무 장치, 스팀 제트 등의 방법이 있다.

11) plenum chamber (플리넘 체임버, 총관 상자) : 공기 조화 설비에서는 덕트를 부풀게 한 상자 모양의 부분으로, 공기실용의 소 구획실을 말한다. 이 방과 1개 내지 여러 개의 덕트, 혹은 송풍기 등이 연락되어 있다. 이 방의 공기압은 덕트 내보다 낮게 되어 있다.

이 있다. 열펌프 시스템에 공급 회수 덕트 가습기를 적용할 경우, 실내 코일을 가로지르는 알맞은 기류를 유지하도록 주의해야 한다. Self-contained 가습기는 어떠한 공간에도 사용할 수 있다. 비록 이러한 타입의 가습기가 집의 한 공간으로 모든 습기를 이끌지라도, 습기는 이동할 것이고, 다른 방의 습도가 증가할 것이다. 과가습의 경우, 생활공간의 가장 차가운 표면(보통 창문)에서 결로(condensation¹²)를 야기할 수 있고, 이는 피해야 한다.

중앙 가습기는 ARI Standard 610에 따라 평가한다. 이 평가 비율은 공기가 들어갈 때 60°C에서 증발되는 l/day의 양으로 표현한다. 몇몇 제조업체들은 ARI Standard에서 그들의 제품 효율을 증명한다. 알맞은 크기의 가습기를 선택하는 것은 중요하며, ARI Guideline F에 설치와 주거 가습기의 서비스에 대해 나와 있다.

습기가 모든 구조 재료를 통하여 이동하기 때문에, 방습층(vapor retarders¹³)은 단열 벽, 천장, 그리고 바닥의 내부 표면 근처에 설치해야 한다. 이러한 구조에서 부적절한 이용은 습기가 외부에서 내부로 이동하도록 허락하며, 습기 절연(damp insulation)을 야기하며, 구조체에 손상을 가능하게 하며, 외장 페인트에 기포를 발생시킨다. 가습기를 깨끗하게 유지하기 위한 계획은 다음을 따라야 한다. 효율적 작동을 하고, 박테리아의 번식을 방지해야 한다. 1992 ASHRAE Handbook-Systems and Equipment의 Chapter 20에 주거용 가습기에 대한 더 많은 정보를 담고 있다.

AIR FILTERS (공기 여과기)¹⁴

공기 순환을 위한 가장 쾌적한 상태의 시스템은 공기 여과기를 편입하는 것이다. 보통 낮은 공기 정화 효율과 관계하여 사용 후 버릴 수 있

12) condensation (결로) : 천장, 벽, 바닥 등의 표면 또는 그들 내부의 온도가 그 위치의 습공기의 노점 이하로 되었을 때 공기 중의 수증기는 액체가 된다. 이것을 결로라 한다. 따라서 결로에는 표면 결로와 내부 결로가 있다.

13) vapor retarder (방습층) : 습기(수증기)의 투과를 방지하기 위해 지붕, 천장, 벽, 바닥에 방습 재료를 써서 만드는 불투습층. =vapour barrier, vapour-proof layer

14) air filter (공기 여과기) : 공기 속에 있는 먼지를 제거하는 장치. 건식의 유닛형, 습식의 멀티패널형, 미세한 먼지를 제거할 수 있는 전기 집진기가 있다.

거나(1회용) 깨끗한 필터를 사용한다. 더 높은 효율을 갖는 것은 주름잡힌 미디어 필터나, 전기 에어 필터가 있다. 이러한 고효율 필터에는 높은 정전기 압력을 낮추는 것이 포함된다. 이 공기 급배기 시스템은 필터를 설치하기 전에 신중하게 평가해야 한다.

공기 여과기는 회수용 에어 덕트나 플리넘에 설치하고, 덕트 시스템을 통하여 공기 순환 시작동시킨다. 공기 여과기에 관한 내용은 ARI Standard 680, Residential Air Filter Equipment에 있고, ASHRAE Standard 52, Method of Testing Air-Cleaning Devices Used in General Ventilation for Removing Particulate Matter를 기초로 한다. 기류 덕트의 효율적인 레벨은 일반적으로 일회용 필터의 경우 20%보다 낮고, 전기 에어 필터의 경우 60~90%까지 변화한다.

최적의 수행능력을 유지하기 위해, 전기 에어 필터의 수집 셀은 정기적으로 청소해야 한다. 자동 지시기는 보통 청소를 필요로 하는 시기에 신호를 보낸다. 전기 에어 필터는 일회용 필터나, 주름진 필터보다 초기 투자비용이 더 높으나, 일반적으로 공기 조화 시스템의 수명에 영향을 끼친다. 1992 ASHRAE Handbook-Systems and Equipment의 Chapter 25에 주거용 공기 여과기의 디자인과 더 자세한 정보를 가지고 있다.

CONTROLS (제어)

역사적으로, 주거용 난방과 냉방 기기들은 벽 온도 제어기(thermostat¹⁵)로 조절했다. 오늘날에는 바이메탈¹⁶을 떼어낸 간단한 벽 온도 제어기를 마이크로 전자모델에 설치한다. 마이크로

15) thermostat (서모스탯, 온도 제어기) : 온도 조절에 사용되는 것으로, 온도의 검출부와 신호를 보내는 조절부를 아울러 갖춘 것. 다음 세 종류가 있다. ① 바이메탈을 이용한 것. ② 가스 또는 액체를 벨로스와 감온부를 갖는 것 속에 봉입하여 그 압력 변화에 의한 벨로스의 신축을 이용하는 것. ③ 온도의 변화에 의한 저항체의 전기 저항값 변화를 이용하는 것.

16) bimetal (바이메탈) : 팽창 계수가 다른 두 종류의 띠 모양 금속을 밀착시킨 금속 제품. 온도 변화에 EK라서 만족하는 작용을 이용하여 온도 조절 장치에 널리 이용되고 있다. 구성 재료로는, 100℃ 이하는 황동과 34% Ni강, 200℃ 이하는 황동과 알루미늄, 250℃ 부근은 모넬 메탈과 36%~42% Ni강이 사용된다. 서모스탯, 바이메탈 온도계에 사용된다.

전자 모델은 다른 온도 레벨과 그 날의 시간대에 따라 다른 난방과 냉방기기 모두에 설치할 수 있다. 이는 에너지 수요와 작동 비용 감소를 위해 야간에는 역행 제어를 이끈다. 열 펌프 기기에서 전자 서모스탯은 열을 회수하는 동안의 저항을 제한하기 위한 적절한 구성으로 나이트 셋백(night setback)을 구성할 수 있다. Chapter 42를 보면 자동 제어 시스템에 대하여 더 자세히 나와 있다.

MULTI-FAMILY RESIDENCES

붙어있는 주택이나 낮은 층의 다가구 아파트는 일반적으로 단독 가구 주거에서 사용하는 것과 거의 유사한 난방과 냉방기기를 사용한다. 각각의 유닛을 위해 분리된 시스템은 개별제어를 권장한다. 개별 제어는 거주자가 적응할 수 있으며, 에너지 이용량의 계량을 개별적으로 할 수 있는 설비이다.

Central Forced-Air Systems

(중앙 집중식 공기 조화 시스템)

고층형 다가구 구조 또한 단독 가구 주거에서 사용하는 것과 유사한 개별난방과 냉방기기를 사용한다. 기기는 아파트에서는 분리된 기계실에 설치되거나, 복도나 옷장 너머, 천장사이의 공간, 계단 뒤쪽 등의 공간에 설치된다. 작은 주거용 온풍 난방기¹⁷ 또한 이용된다. 그러나 가스나 기름으로 연소시키는 온풍 난방기에는 공기 자연연소를 제공하고, 환기 연소 제품을 설치해야 한다. 복합 통풍 굴뚝이나 다방면의 통풍 시스템을 이용 시에 필요하다. 지역 코드는 참고해야 한다. 가까이나 외벽에 위치한 직접 통풍 난방기 또한 아파트에 이용할 수 있다.

다가구 주거를 위한 다른 개념(또한 단독 주거에 사용하는 것과 유사한)은 복합 온수난방(combined water heating)/ 공간 난방 시스템이다. 이는 실에 난방을 하기 위해 가정에 설치된 온수 저장 탱크로부터 공급받는 물을 이용하는 방법이다. 물은 저장 탱크로부터 에어 핸들러 시스템인 순환수식 코일로 순환한다. 각 실의 난방

17) furnace (온기로) : 열교환기를 거쳐서 등유, 중유, 가스 등의 연소열로 직접 공기를 데우는 온풍 난방기. air furnace (공기 가열로) : 소규모의 온풍 난방으로 온풍을 만드는 노. 여기서 만들어진 온풍을 벽이나 천장의 분출구에서 실내로 보낸다.

은 코일을 가로지르는 내부 공기 순환으로 제공한다. 에어 핸들러 시스템(공기조화 시스템)에 위치한 증발기와 중앙 공기 조화 분리 시스템은 각 실의 냉방을 실시하는 것을 포함한다.

Hydronic Central Systems

(순환수식 중앙 냉난방 시스템)

개별난방과 냉방 유닛은 고층 건물 건물에 항상 사용 가능하고 실질적이지는 않다. 이 경우, 실제로 적용된 중앙 시스템을 이용한다. 둘 또는 4개의 파이프 형태의 순환수식 중앙 시스템은 넓은 범위에서 고층 아파트에서 이용한다. 각각의 가호¹⁸⁾는 아파트에 위치한 개별적인 실 유닛이나 인테리어, 또는 덕트형 팬코일 유닛¹⁹⁾을 갖는다.

최소의 유지비로 가장 다루기 쉬운 순환수식 시스템은 4 파이프 형태이다. 이는 각각의 아파트 가호를 위해 난방이나 냉방을 제공한다. 2 파이프 시스템은 다루기가 조금 쉽지 않다. 이 형태는 동시에 난방과 냉방을 제공할 수 없다. 이 제한은 태양이나 내부 부하 때문에 냉방을 요구하는 동안 복합적으로 난방을 요구하는 몇몇 아파트에서 봄과 가을 동안 문제를 야기한다. 이러한 봄/가을 문제는 냉방 모드에서 2 파이프 시스템을 작동하고, 낮은 양의 난방(개별적 전기 거주용 히터를 이용하는 등)을 제공하여 극복할 수 있다.

Through-the-Wall Units

(벽 관류 유닛)

벽을 통한 실 공기 조화기, 패키지 터미널 공기 조화기(PTACs), 패키지 터미널 열펌프(PTHPs)는 조정되는 하나의 실에 가장 높게 적용된다. 외벽이 있는 각각의 실은 유닛을 갖는다. 이 유닛은 오래된 건물의 리노베이션에 광범위하게 이용된다. 왜냐하면 개별적으로 방지하고, 복잡한 파이프나 덕트 작업 리노베이션을 요구하지 않기 때문이다.

실의 공기 조화기는 절대 필요한 제어기를 갖고, 저항이나 열펌프 난방을 포함해야 한다. PTACs와 PTHPs는 특별한 내부와 외부의 취급

18) dwelling unit (가호) : 주택이 주로 독립가옥의 의미로 쓰이는 데 대해 가호는 주택으로서 필요한 설비를 갖춘 1단위를 가리켜서 쓰인다.

19) fan coil unit (팬 코일 유닛) : 팬, 분출구, 냉온수 코일, 필터 등을 내장한 소형 공기 조화기의 일종.

방법을 갖고, 건축에 필요한 넓은 범위에서 적용할 수 있도록 만든다. PTACs는 가스, 전기저항, 온수, 스팀을 포함한다. 절대 필요하거나 멀리 떨어진 wall-mounted 제어는 PTACs와 PTHPs에 모두 이용된다. 더 많은 정보는 다음을 참조하라. Chapter 47 of the 1992 ASHRAE Handbook-Systems and Equipment and in ARI Standards 310과 380.

Water-Loop Heat Pump Systems

(물 회로 열펌프 시스템²⁰⁾)

연간 냉방을 필요로 하는 높은 내부 발열²¹⁾이 있는 내주부를 갖는 중층이나 고층 건물은 water-loop heat pump system을 효과적으로 이용할 수 있다. 이 시스템은 융통성을 갖고, 오직 2개의 파이프를 이용하는 동안 4 파이프 시스템을 제어한다. 열원인 온수 열펌프는 각각의 아파트에 개별적 계량을 허락한다. 건물주는 오직 설비비용만을 지불한다. (비례 배분 할 수 있다.) 순환 펌프, 냉각탑, 공급 보일러 열 등. 경제적 허용으로, 태양이나 지열에너지는 보일러 대신에 공급 열을 제공할 수 있다. 지열은 또한 열 배출구(heat sink)를 제공한다. 몇몇 경우는 냉각탑을 제거할 수 있다.

Special Concerns for Apartment Buildings

(아파트를 위한 특별한 고려)

아파트에서는 많은 환기 시스템을 이용한다. 지역 건물 규정은 일반적으로 공기 양을 결정한다. ASHRAE Standard 62에서는 최소 간헐적으로 25L/s의 외부공기 또는 지속적인 10L/s 또는 욕실과 화장실에 이용가능한 창문의 설치를 요구한다. 그리고 간헐적으로 50L/s일 경우 계속적인 경우는 12L/s, 주방에 이용 가능한 창문도 가능하다.

배출하거나 공급하는 시스템을 중앙 제어하는 몇몇 건물의 경우, 이 시스템은 하루 동안 정확하게 정각에 작동한다. 다른 경우에는, 외기 공

20) heat pump (열 펌프) : 냉동기와 같은 장치로, 냉동기 본래의 냉동 사이클과는 반대로 방출하는 열을 난방이나 가열에 이용하는 장치. 전환 밸브에 의해 냉난방에 이용된다.

heat pump system (열 펌프 난방) : 열 펌프에 의한 난방

21) internal heat gain (실내 발열) : 실내에서 발생하며, 냉방 부하가 되는 열량, 조명 발열, 인체 발열, 기구 발열 등이 있다.

기는 극히 추운 날 감소하거나, 중단시킨다. 이미 알려진 것처럼, 이 요소는 난방 부하를 계산할 때 고려해야 한다.

하루 24시간 동안 공기 배출과 공급 시스템을 이용하는 건물은 공기에서 공기로 열을 순환하는 기기로부터 이점을 갖는다. (1992 ASHRAE Handbook-Systems and Equipment Chapter 44 참조) 이러한 회수 기기는 40%에서 80%로 현저하게 변화시켜 에너지 소비를 감소할 수 있다. 또한 배출하는 공기와 공급하는 공기 스템 사이의 열을 잠재적으로 이용할 수 있다.

기본 유닛에서 환기 오픈이 없는 고층 건물에서 통기부하(infiltration load)는 일반 건물 가압에 의하여 기본적으로 연간 제어할 수 없다. 외부 벽으로 단일이나 팬코일 기기의 공급 외기가 관통할 때, 화합된 바람과 열 굴뚝 효과는 다른 통기 문제로 발생한다.

아파트의 내부의 공공의 복도는 적어도 시간당 두 번의 공기 순환(air exchange)인 양의 환기가 필요하다. 공급되는 공기의 상태는 좋아야 한다. 만약 필요하다면, 주방이나 화장실에 공기를 제공하기 위하여 목재의 선형 루버 등의 몇몇 디자인으로 아파트에 공기를 주입시킬 수 있다. 배기에도 불구하고, 급기로 인해 아파트에서 복도는 최소한의 악취를 이동시킬 수 있다.

공기 조화 기기는 소음 발생이나 전달을 줄여야 한다. 냉각탑의 디자인과 위치는 인접한 빌딩의 근처와 건물에서 불안하게 하는 거주자를 피해야 한다. 빈번하게 발견되는, 중요한 부하는 온수 서비스를 위한 파이프로부터의 열 획득이다.

큰 아파트 단지에서는, 중앙 패널로 개별적인 공기 조화 시스템이나 유닛의 유지와 작동을 위해 모니터 할 수 있도록 허가한다.

MANUFACTURED HOMES

manufactured home은 공장에서 생산하고, 모든 하우스 유닛의 7% 이상과 모든 새로운 독신가구에 매년 판매량의 약 25%를 조립한다. 미국에서는, manufactured home에서 사용하는 난방과 냉방 시스템-단열재 같은 공사에서의 다른 요소처럼-은 HUD Manufactured Home Construction and Safety Standards로 규정한다. 각각의 완성된 주택이나 주택의 섹션은 운송

을 위하여 운송 프레임-바퀴와 축으로 된 새시-에 의해 조립된다. manufactured home은 작은 것에서부터 사이즈가 변화한다. 단층 섹션 유닛은 37㎡부터 증가하고, 230㎡ 이상 제공되어 함께 참여할 때 멀티플 섹션이 된다. 부지로 공사된 집들처럼 같은 외형을 갖는다.

난방 시스템은 공장에서 설치되고, 주요한 강제 급배기 하강 유닛을 설치, 주요 공급 덕트 공급, 집을 통한 바닥 층과 바닥 사이에 서브 층을 짓는다. 집의 작은 퍼센트는 집터로 이용한다. 멀리 남부와 남서부에서는 상승 유닛을 이용하고, 다락 공간을 이용하여 머리위에 덕트를 설치한다. 전형적으로 회수용 덕트 시스템은 없다. 현관을 통한 각 방으로부터의 공기 조정으로 공기는 이동한다. 완벽한 난방 시스템은 작은 옷장이나 보통 복도에 위치한 반침 등에 설치된 공기 조절 유닛에서 틈²²⁾ 형태(mm)를 감소하는 것이다. 소음 조절 특징은 커다란 급배기 시스템이 수면지역 근처에 설치되는 것을 요구한다.

가스, 오일, 그리고 전기 저항이나 열펌프는 주택 제조업체에 의해 설치되며, 이는 시장의 요구를 만족할 수 있다. 특별한 환기 배열은 파이프에서 지붕을 통하는 집중적인 파이프 시스템의 수직형이다. 이는 외부에서부터 직접적으로 연소를 위한 모든 공기를 들여온다. 그리고 windproof 통기 터미널을 통하여 발생한 연소를 배출할 수 있다. 가스 온기로는 액화 석유에서부터 천연 가스로 쉽게 개조할 수 있어야 한다. 또한 마지막으로 요구된 것처럼 돌아올 것이다.

manufactured homes는 공급 덕트가 적합한 사이즈고 HUD 요구에 따라 목적이 맞다면 더해진 분배나 싱글 패키지 공기 조화 시스템으로 냉방할 수 있다. 분리 시스템 증발 코일은 온기로 제공되는 종합 코일 수용 능력에 따라 설치한다. 높은 정전기 압력의 송풍기(blower²³⁾)는 증발 코일과 콤팩트 공기 덕트 분배 시스템, 온기로 등을 통하여 저항을 극복한다. 댐퍼(damper²⁴⁾)나 다른 도구들은 냉각, 온기로 케비

22) clearance (틈) : 인접하는 두 구성재 사이의 거리, 간극. 두 구성재의 감소값의 합으로 주어진다. / 서까래 등 같은 종류의 부재를 반복 배치할 때의 부재간 안치수 간격.

23) blower (송풍기) : 기체에 에너지를 주어 압력을 높이는 기계. 압력 상승이 약 0~100kPa (0~10mAq)의 범위의 것을 말한다.

24) damper (댐퍼) : 송풍 화기 계통 등에서 덕트의 단면적에 변화를 주어 공기류를 조절하는 판. 자연 환기용 및

넷을 통하여 뒤로 불어 들어오는 조절된 공기를 방지하도록 요구한다.

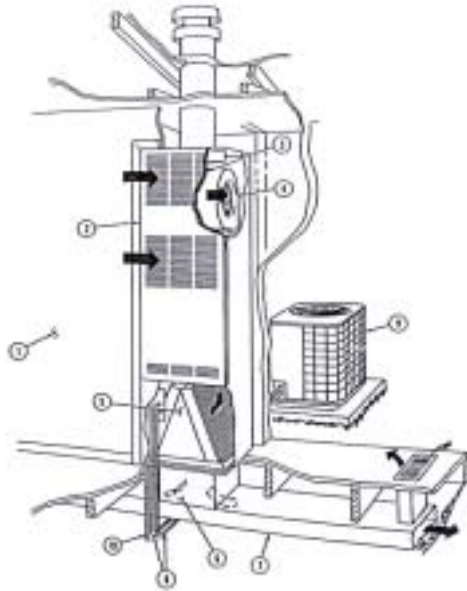


그림 3 Typical Installation
of a Heating and Cooling System
for Manufactured Homes

공기 조절 분배 시스템의 하류 가스나 기름 온기로의 전형적인 장치는 그림 3에 나와 있다. (1)은 복도를 통하여 직접적으로 온기로 돌아오는 공기이다. (2)는 온기로 앞부분에 설치된 루버로 된 문을 통과한다. 공기 여과기 (3)를 통과한 공기는 꼭대기의 송풍기(4)로 들어간다. 겨울 기간 동안 공기는 난방이 필요한 곳으로 난방 순환을 한다. 여름철 냉방을 위해서는, 분배 시스템 증발 코일(5)을 통하여 공기가 송풍력을 갖고, 지나가는 공기로부터 열과 습기를 흡수한다. 난방과 냉방을 실시하는 동안 가연성의 바닥 층과 덕트 연결(6)을 통과하여 조절된 공기가 흐른다. (7)는 바닥 공기 분배 덕트로 들어가기 전의 공기를 나타낸다. 증발 코일은 빠른 연결 냉각 라인 (8)을 통하여 거리가 있는 공기 냉각 컨덴싱 유닛(9)으로 연결된다. 증발기에 모여진 응축수는 유연 호스(10)로 배수된다. 이는 바닥 구조와 적당한 배수구를 통하여 외부로 나아간다.

기계ghksrldyd 덕트에 사용한다.