

주방 후드 부스타 배기 방식



글 | 陳 南 基
(JIN NAM GI)

• 공조냉동 기계기술사

E-mail : rhdwh11@hanmail.net.

Local functional, closed the hood and exhaust are classified as open-style hood.

Around the closed hood contaminants prevent the spread of contaminants. Surrounded Some pollutants (open-style hood is used in cases where the odor, vapor diffusion, and inferior) of indoor allowed to Hood expressions, which are used for kitchen, laboratory, factory canopy is typical.

Contamination that occurs during cooking, kitchen ventilation barrier materials are the biggest problem, its solution by introducing fresh outside air in the kitchen troubleshoot and.

Study on the kitchen exhaust airflow for my kitchen, and perform a number of each Institute and at the University of hydrodynamic analysis is investigated.

1. 서론

국소 배기는 기능적으로 폐쇄식 후드와 개방식 후드로 분류 된다.

폐쇄식 후드는 오염물질이 주변에 확산되지 않게 오염원이 둘러 싸여져 있다.

개방식 후드는 어느정도 오염물질(악취, 수증기, 열등)의 실내 확산이 허용되는 경우에 사용되며 주방, 실험실, 공장 등에 사용되는 천개식 후드가 대표적이다.

주방 환기는 조리시 발생하는 오염 물질 차단이 가장 큰 문제며 이의 해결책은 주방에 신선 외기를 도입 하는 것으로 문제를 해결 하고 있다.

각학회와 대학에서 주방 배기에 관한 연구를 다수 수행하며 주방 내 기류를 유체 역학적 해석으로 검토 하였다.

2. 환기

실내 공기가 냄새, 유해가스, 분진 또는 발생열에 의해 오염 되어 인간의 거주에 장애를 만드는 경우, 오염 공기를 실외로 제거해 청정한 외기와 교체하는 것이다.

2-1 환기방식

- 자연식 : 풍압차, 온도차에 의한 환기
- 기계식 : 급기 또는 배기팬에 의한 환기
- 제1종 환기법(병용식 기계환기),
- 제2종 환기법(압입식 기계환기)
- 제3종 환기법(흡출식 기계환기)

3. 환기량 계산법

조리시 발생되는 일산화탄소 가스 및 각종 오염 물질이 실내로 확산 되는 경우 후드 배기량은 연료의 종류 및 소비량으로 구하며 실내 산소 농도가 저하되지 않도록 하며 오염물질 배제에 필요한 배기량을 계산한다.

연소 기구에 의한 연료 연소는 공기중 산소 농도가 문제며 환기가 불량한 실내에서 연소 가스를 직접 실내에 방출하면 점차 산소 농도가 저하되어 불완전 연소로 CO 발생이 증가한다.

이 가스는 매우 독성이 강한 무색무취의 가스로 헤모글로빈 과 결합력이 크고, 혈액 내 산소의 결핍을 일으킨다.

3-1 주방후드 배기의 기준 환기량 설계지침을 살펴보면

후드 면적에 의한 배기량 선정법과 주방(급기실) 면적에 의한 배기량 선정법이 있다.

3-2 대상물에 따른 환기량 계산

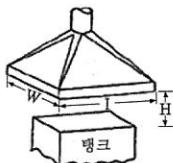
$$\text{일반공기} \quad Q = n \times V_n$$

$$\text{기기의 발열} \quad Q = H_s / [0.288(t_i - t_o)]H_s$$

$$\text{유해가스/먼지} \quad Q = K / (P_i - P_o)K$$

$$\text{수증기} \quad Q = W / [1.2(x_i - x_o)W]$$

3-3 캐노피형 후드



토마스의 식

($H / W \leq 3/4$ 인 때)

4측면 개방시	3측면 개방시
$Q = 60 \times 14.5H^{1.8} \cdot W^{0.2} \cdot V_c$	$Q = 60 \times 8.5H^{1.8} \cdot W^{0.2} \cdot V_c$
$Q/WL = 60 \times 14.5(H/W)^{1.8} \cdot (W/L) V_c$	$Q/WL = 60 \times 8.5(H/W)^{1.8} \cdot (W/L) V_c$

3-4 실용도별 환기 횟수

실명	환기횟수 (회)/h	환기량 (m³/m³h)	실명	환기횟수 (회)/h	환기량 (m³/m³h)
주방(대)	40~60	100~150	배선실	15~20	30~45
탕비실	10~15	30~45	변압기실	10~15	30~50
보이러실	급기 10~15 배기 7~10	30~50 20~30	발전기실 지하창고	30~50 5~10	150~200 15~30

3-5 천정 카셋트 환기횟수

- 배기 카세트

구분	크기(mm)	풍량 (m³/h)	면적당 풍량 (m³/h · m³)	저항 (시간당)
Active cassette	500 * 500	75	220~300	25Pa(75m²/h)
Heavy duty cassette	500 * 250	300	1600~2400	25Pa(75m²/h)

3-6 연소 필요 산소량 산정

연료를 완전 연소 시키는데 필요한 최소의 산소량을 이론 산소량이라 한다.

기체, 액체 및 고체 연료는 그 조성에 따라 연소 반응식에서 연소에 필요한 이론 산소량을 계산할 수 있으며 이론 산소량을 포함하는 공기량을 이론 공기량이라 한다.

이론공기량

$$\circ \text{이공기량}(A_o) = \text{이론산소량}(O_2) \times$$

$$\circ \text{액체 및 고체 연료} : A_o = \{1.867C + 5.6(H) + 0.7S\}$$

$$\circ \text{기체 연료} : A_o = \{0.5H_2 + 0.5CO + 2CH_4 + (M + CmHm) - O_2\}$$

실제공기량

이론 공기량만으로 연료를 완전 연소 시키기 어려워 추가의 공기가 필요하며

실제공기량(A)는 다음과 같다.

$$A = mA_o$$

$$A : \text{실제공기량}(Sm³), m : \text{과잉공기비},$$

$$A_o : \text{이론공기량}$$

3-7 법규에 의한 필요 환기량

건축물의 설비 기준 등에 관한 규칙엔 공동주택 및 다중이용 시설의 환기 설비기준이나 환경법, 노동법, 산업안전 보건법 등에 의무적으로 환기를하게 되어 있다.

3-8 코안다 효과

헨리 코안다(H. Coanda)의 이론으로 벽면이나 천장 면에 접근하여 분출된 기류가 유체의 접촉에 의하여 그 면을 따라 흐르며 이 경우 한쪽만 확산하므로 자유 분류에 비해 속도의 감쇠가 작고, 도달 거리가 길어지는 효과.

4. 주방후드 부스타 배기 방식

주방후드 부스타 배기 방식은 배기 효율이 극대화 되게 후드 끝단 하단부 종, 횡 방향에 흡입팬을 설치하여 하부 열원기기 에어 커튼의 토출 공기(학산 각도내의 공기)를 흡입팬 흡입 반경에 오도록 각도를 맞추면 오염 공기는 실내로 확산 되지 않고 후드로 빠르게 이동 되며 흡입팬의 토출 공기가 배기 후드 경사면을 따라 밀어 주고 당겨 주는 부스터 방식이 되어 조리시 발생된 수증기와 고온의 오염공기가 신속 배출되며 흡입팬이 배기구 쪽으로 밀어 줄 때 후드 내 측면에 코안다 효과가 발생한다.

* 주방내 오염공기가 실내로 확산 되지 않아 기준 적용하던 환기횟수 50~60회/hr 를 대폭 줄일 수 있다.

4-1 주방후드 부스타 배기 방식의 배기량 산정법

조리시 열원 기기에서 발생되는 오염공기 만을 배기 하는 방식으로 변경설계 하며

- 주방에 설치된 열원기기 연소시 필요한 산소량의 급기만 공급
- 에어커튼에 공급된 급기의 배기 감안필요

주방 배기후드 끝단의 가압팬이 에어 젯트 기류를 흡입 토출하여 공기 유속이 후드 제어 속도보다 높기 때문에 에어 젯트 공기를 단순히 받아 주기만 하면 된다.

4-2 열원기기 주변 에어 커튼

* 에어커튼 설치와 후드 흡입팬 설치가 불량하면 주방내로 일산화 탄소가스가 퍼지게 되어 급, 배기 풍량은 기존 환기 횟수만큼 필요해 진다.

※ 에어젯트 노즐의 공기유량은 다음과 같이 계산한다.

$$\text{노즐 길이당 공급유량} = 0.7\sqrt{A_J} (\text{m}^3/\text{s}/\text{m})$$

슬롯 노즐 : A_J = 슬롯의 폭(m^2/m)

4-3 기존 방식과 배기기압 방식의 장비 및 닉트 설계 비교

번호	구분	기존 방식	천정 카셋트 방식	부스타 배기 방식	비고
1	환조기 및 가열 코일	필수이며 대용량	필수이며 기존방식 대비 더커야함	불필요	
2	환기 횟수	50~60회/h	기존방식 대비 2배이상	연소시 필요산소에 의한 급기 공급량	
		필요급기량이 기존방식 m^3/hr 100~150이나 카셋트방식 m^3/hr 220~360이 필요			
3	탈취 유니트	대용량	기존방식 보다 대용량	소용량	
4	전력 소모량	많다	제일 많다	기존방식 대비 약 30% 이하	
5	급, 배기 닉트	대용량	기존방식 보다 대용량	소용량	
6	급, 배기 팬	대용량	기존방식 보다 대용량	소용량	
7	소음 발생 및 소음기	소음 크다, 필요	기존 방식 보다 크다, 필요	소음 적다 거의 불필요	
8	팬 룸	크다	기존 방식 보다 더 커야 한다	적다	
9	자동 제어	환조기, 가열코일, 급배기팬, 탈취유니트	환조기, 가열코일, 급배기팬, 탈취유니트	후드 흡입팬, 급배기팬, 탈취유니트	
10	유지관리비용	유지관리 비용 크다	기존 방식 보다 비용 추가 발생	유지관리 비용 적다	
11	후드 흡입팬, 열원기기 에어 젯트	불필요	불필요	필수	
12	주방기기류 및 열원기기류 배치	통상 배치	주방전체를 반으로 나누어 급기부와 열원기기류는 배기부로 배치	기존 방식 대로 배치	

5. 결 론

국소배기 방법중 비슷한 방법이 푸쉬풀 후드방식이 있으나 주방후드 부스타 배기식은 이보다 진일보한 방식이며 경제성으로 상기 비교표에서 보듯이 각종 장비 설치비와 부대비용 및 유지관리 비용이 많이 절감 된다.

기술적으로 기존 주방의 문제인 뜨겁고 오염된 공기가 신속 배출 되 주방온도가 상승하지 않아 주방 근무자는 쾌적한 공간에서 작업이 가능하며 주방에서 사용되는 식자 재 변질을 막을수 있어 HACCP 의 조건인 체계적 위생관리 및 품질이 총족 된다.

대한 설비 공학회, 공기조화 냉동 공학회 등의 각종 논문에 의해 하부에 에어커튼 만 설치하여도 기존 방식에 비해 배기 포집효율이 우월 한 것으로 입증 되었다.

주방기기 배치설계는 기존 방식대로 설계하며 기계 환기설비중 주방의 급, 배기닥트 가 축소되고 환조기가 삭제되어 설계 적용에 기술적인 문제는 없다.

주방후드 부스타 배기 방식은 후드에 부착된 흡입휀이 하부에서 올라오는 에어커튼의 오염 공기를 흡입 가압 하여 배기하기에 상기 학회에서 연구된 방식에 비해 배기포집 효율 이 더욱 우월하다.

참고문헌

- 공기조화 및 위생공학 편람 : 도서출판 금탑
- 건축설비 포켓북 : 도서출판 기다리
- 건축설비 : 보문당
- 하부급기가 고려된 주방배기후드의 포집효율에 관한 실험적 연구(2003년 대한설비공학회 하계학술 발표논문자료) 박명식, 이대, 김정용, 이성한
- 상업용 주방후드 배기 성능 개선방안에 관한 연구(대한 설비 공학논문집 제15권) 박진철
- 유도공기 및 에어커튼을 이용한 주방 레인지 후드 성능 개선에 관한 수치 모사(대한 설비 공학제 19권 :2007년) 손덕영, 임지홍, 최윤호, 박재훈

(원고접수일 2012. 09. 27)

