

Occupational Health and Environmental Control

직업병과 환경규제

<지난호에 이어>

원 문	번 역 문
<p>③(a) Exhaust ductwork shall be adequately supported throughout its length to sustain its weight plus any normal accumulation in interior during normal operating conditions and any negative pressure exerted upon it.</p> <p>(b) Exhaust ductwork shall be sized in accordance with good design practice which shall include consideration of fan capacity, length of duct, number of turns and elbows, variation in size, volume, and character of materials being exhausted. See American National Standard Z9.2-1960 for further details and explanation concerning elements of design.</p> <p>(c) Longitudinal joints in sheet steel ductwork shall be either lock-seamed, riveted, or welded. For other than steel construction, equivalent securing of joints shall be provided.</p> <p>(d) Circumferential joints in ductwork shall be substantially fastened together and lapped in the direction of airflow. At least every fourth joint shall be provided with connecting flanges, bolted together, or of equivalent fastening security.</p> <p>(e) Inspection or clean-out doors shall be provided for every 9 to 12 feet of running length for ducts up to 12 inches in diameter, but the distance, between cleanout doors may be greater for larger pipes. (See 8.3.21 of American National Standard Z9.1-1951, which is incorporated by reference as specified in §1910.6.) A</p>	<p>③ ㉠ 배출통기관은 자체중량 및 통상작동조건중 내부에 정상적으로 집적되는 중량 및 모든 네가티브압력을 그 전 길이에 걸쳐 견뎌낼 수 있게끔 적당히 지지된다.</p> <p>㉡ 배출통기관의 크기는 팬용량, 통기관 길이, 만곡부 및 엘보의 수, 배출물질의 크기, 부피 및 특성을 고려하여 정한다. 다지인요소에 관한 더 상세한 내용 및 설명은 '미국 표준규격 Z-9, 2-1960' 을 참조하면된다.</p> <p>㉢ 얇은 강판 통기관의 길이방향 조인트는 록-심(Lock-Seam) 리벳, 또는 웰드(Weld)이다. 강판 제작된 것이외의 것은, 동일한 안전성이 확보되는 조인트를 사용한다.</p> <p>㉣ 통기관의 지름방향 조인트들은 단단히 서로 조여지며 공기흐름방향으로 겹친다. 최소 4번째 조인트마다 플랜지 연결, 볼트 연결 또는 동일한 효과의 조임안전방법이 있어야한다.</p> <p>㉤ 직경 12센티이하의 통기관은 매 9-12피트 길이 마다 점검문 또는 청소문이 있어야한다. 직경이 더 큰 파이프의 청소문 간격은 넓어도 된다(미국 표준규격 Z9.1-1951의 제 8.3.21 조 참조) 청소문(들)은 팬 설치부위에도 있어야 하며, 필요하다면 배수로도 있어야한다.</p> <p>㉥ 통기관이 연소성 지붕이나 벽을 통과할 경우, 통기관이</p>

원 문
<p>cleanout door or doors shall be provided for servicing the fan, and where necessary, a drain shall be provided.</p> <p>(f) Where ductwork passes through a combustible roof or wall, the roof or wall shall be protected at point of penetration by open space or fire-resistive material between the duct and the roof or wall. When ducts pass through firewalls, they shall be provided with automatic fire dampers on both sides of the wall, except that three-eighths-inch steel plates may be used in lieu of automatic fire dampers for ducts not exceeding 18 inches in diameter.</p> <p>(g) Ductwork used for ventilating any process covered in this standard shall not be connected to ducts ventilating any other process or any chimney or flue used for conveying any products of combustion.</p> <p>(6) Velocity and air flow requirements.</p> <p>① Except where a spray booth has an adequate air replacement system, the velocity of air into all openings of a spray booth shall be not less than that specified in Table G-10 for the operating conditions specified. An adequate air replacement system is one which introduces replacement air upstream or above the object being specified in Table G-10 when measured upstream or above the object being sprayed.</p> <p>② In addition to the requirements in paragraph (c)(6) of this section, the total air volume exhausted through a spray booth shall be such as to dilute solvent vapor to at least 35 percent of the lower explosive limit of the solvent being sprayed. An example of the method of calculating this is given below.</p> <p>Example : To determine the lower explosive limits of the most common solvents used in spray finishing, see Table G-11. Column 1 gives the number of cubic feet of vapor per gallon of solvent and column 2 gives the lower explosive</p>

번 역 문
<p>지붕 또는 벽을 관통하는 부위에 개방 공간을 두거나 방화물질을 사용하여 보호한다. 통기관이 방화벽을 통과할 경우는 벽 안쪽에 자동 화재 댐퍼(Damper)를 설치하되, 직경 18인치이하의 통기관은 38인치 강판을 사용하여 자동 화재 댐퍼 장치를 대신해도 된다.</p> <p>㉔ 본 표준규범의 공정의 환기에 사용되는 통기 관은 다른 모든 공정, 또는 연소성 물질 운반용 굴뚝이나 송기관과 접속되어서는 안 된다.</p> <p>⑥ 속도 및 공기 유량 요건</p> <p>① 스프레이 부스에 적당한 환기시스템이 있는 경우를 제외하고는 스프레이 부스의 모든 개방부위를 통해 유입되는 공기속도는 지정작업조건에 대해 표 B7에 상술된 속도 이상이어야 한다. 적당한 환기시스템이란 상승기류가 있거나 분무처리 대상물위로 환기가 되며 부스단면적의 상승기류 측정치나 분무처리 대상물위에서의 측정치가 표 B7에 상술된 값 이상이 되게 설계된 환기시스템을 말한다.</p> <p>② 본 하부조항의 ①요건외에 스프레이 부스를 통해 배출되는 공기부피는 스프레이 용제의 폭발하한치의 최소 25%까지 용제 공기를 희석시키는 양이어야 한다. 이 부피를 계산하는 방법은 하기와 같다</p> <p>예 : 스프레이 마감작업에 사용하는 가장 흔한 용제의 폭발하한치를 알려면 표 B8을 참조하세요. 칼럼 1은 용제 1갤론당 증기 입방피트 수이며, 칼럼 2는 폭발하한치(LFL)을 공기부피 퍼센트로 나타낸 것이다. 용제량은 마감작업에 함유된 고체 및 비연소성 물질만큼 감소한다는 걸 명심하라.</p> <p>1갤론 용제의 증기를 폭발하한치 25%까지 희석시키는데 필요한 1입방피트 중 공기부피를 결정하기 위해 다음 공</p>

원 문	번 역 문
<p>limit (LEL) in percentage by volume of air. Note that the quantity of solvent will be diminished by the quantity of solids and nonflammables contained in the finish</p> <p>To determine the volume of air in cubic feet necessary to dilute the vapor from 1 gallon of solvent to 25 percent of the lower explosive limit, apply the following formula : Dilution volume required per gallon of solvent = $4(100-LEL)$ (cubic feet of vapor per gallon) ÷ LEL</p> <p>Using toluene as the solvent</p> <p>(1) LEL of toluene from Table G-11, column 2, is 1.4 percent</p> <p>(2) cubic feet of vapor per gallon from Table G-11, column 1, is 30.4 cubic feet per gallon.</p> <p>(3) Dilution volume required = $4(100-1.4)30.4 \div 1.4 = 8,564$ cubic feet</p>	<p>식을 적용한다. 용제 갬론당 요구되는 희석부피 = $4(100-LEL)$ (갬론당 증기 입방피트) ÷ LEL</p> <p>용제로 톨루엔을 사용했다면,</p> <p>(1) 표 G-11의 칼럼 2에서 톨루엔의 LEL은 1.4퍼센트이다.</p> <p>(2) 표 G-11의 칼럼 1에서 갬론당 입방피트 증기량은 갬론당 30.4 입방피트이다</p> <p>(3) 요구되는 희석부피 = $4(100-1.4)30.4 \div 1.4 = 8,564$ 입방피트</p> <p>(4) 분당 요구환기량을 입방피트단위로 환산하려면, 용제 갬론당의 희석부피 요구량을 분당 증발용제갬론수로 곱하여 구한다.</p> <p>(3) (4) 작업자가 스프레이 대상물 아래부스에서 작업해야 할 경우 스프레이 물질에 대해 '광산 안전 및 보건국' 및</p>

표 B-7 스프레이 부스로 유입되는 최소 유속도

완전히 부스내에 들어있는 대상물의 작업조건	크로스드래프트 fpm	기류속도 fpm	
		설 계	범 위
작업자없이 부스내에서 정전기적이고 자동화된 무공기 작동	무시할수있는량	큰부스는 50	50~75
수동 또는 자동의 공기작동건 (gn).	50이하	작은부스는 100 큰부스는 100	75~125 75~125
수동 또는 자동의 공기작동건 (gn).	100이하	작은부스 150 125~175	큰부수 150 125~175
		작은 부스 200	150~250

- (1) 스프레이 부스의 효율은 부스의 깊이와 높이가 및 너비와의 관계에 좌우된다는 사실을 주목할 것
- (2) 설계를 잘하고 그에 따라 제작되면 크로스드래프트는 제거될 수 있다. 100fpm(피트/분)을 초과하는 크로스드래프트는 허용될 수 없다
- (3) 과도한 공기압은 효율을 낮추고 물질의 낭비를 초래할 뿐만 아니라 역풍을 초래하여 오브스프레이 및 흡을 인접 작업구역으로 옮길 수 있다.
- (4) 부스는 "설계" 칼럼의 속도를 갖도록 설계되어야 하지만, "범위" 칼럼의 속도를 가지는 부스가 본 규범에 준하는 부스이다.


원 문	번 역 문
(4) To convert to cubic feet per minute of require per gallon of solvent by number of gallons of solvent evaporated per minute.	‘직업상의 안전 및 보건 국립연구소‘ 또는 ANSI Z88.2-1969 이 승인한 공기공급 방독면 또는 기타 타입의 방독면을 착용해야한다.

표 B-8 사용 용제의 폭발 하한치

용 제	70° F에서의 액체의 증기량 (일방피트/갤론)	폭발하한치 (70° F의 공기중의 부피 퍼센트)
	칼럼 1	칼럼 2
아세톤.....	44.0	26
아밀 아세테이트 (n).....	21.6	1.0 *
아밀알콜 (n).....	29.6	1.2
아밀 알콜 (is).....	29.6	1.2
벤젠.....	36.8	1.4 *
부틸 아세테이트 (n).....	24.8	1.7
부틸 알콜 (n).....	35.2	1.4
부틸 셀로솔브.....	24.8	1.1
셀로솔브.....	33.6	1.8
셀로솔브 아세테이트.....	23.2	1.7
시클로헥사논.....	31.2	1.1 *
1,1디클로로에틸렌.....	42.4	5.9
1,2디클로로에틸렌.....	42.4	9.7
에틸 아세테이트.....	32.8	2.5
에틸 알콜.....	55.2	4.3
에틸 락테이트.....	28.0	1.5 *
메틸 아세테이트.....	40.0	3.1
메틸 알콜.....	80.8	7.3
메틸 셀로솔브.....	40.8	2.5
메틸 에틸 테돈.....	36.0	1.8
메틸 n-프로필케톤.....	30.4	1.5
나프타 (VMandP)(76° 나프타).....	22.4	0.9
나프타 (100° flash) 안전용제-표준용제.....	23.2	1.0
프로필 아세테이트 (n).....	27.2	2.8
프로필 아세테이트 (is).....	28.0	1.1
프로필 알콜 (n).....	44.8	2.1
프로필 알콜 (is).....	44.0	2.0
톨루엔.....	30.4	1.4
톨벤딘.....	20.8	0.8
크실렌 (n).....	26.4	1.0

원 문	번 역 문
<p>③(a) When an operator is in a booth downstream from the object being sprayed, an air-supplied respirator or other type of respirator must be used by employees that has been approved by NIOSH under 42 CFR part 84 for the material being sprayed.</p> <p>(b) Where downdraft booths are provided with doors, such doors shall be closed when spray painting.</p> <p>(7) Make-up air</p> <p>① Clean fresh air, free of contamination from adjacent industrial exhaust systems, chimneys, stacks, or vents, shall be supplied to a spray booth or room in quantities equal to the volume of air exhausted through the spray painting.</p> <p>② Where a spray booth or room receives make-up through self-closing doors, dampers, or louvers, they shall be fully open at all times when the booth or room is in use for spraying. The velocity of air through such doors, damper, or louvers shall not exceed 200 feet per minute. If the fan characteristics are such that the required air flow through the booth will be provided, higher velocities through the doors, dampers, or louvers may be used.</p> <p>③(a) Where the air supply to a spray booth or room is filtered, the fan static pressure shall be calculated on the assumption that the filters are dirty to the extent that they require cleaning or replacement.</p> <p>(b) The rating of filters shall be governed by test data supplied by the manufacturer of the filter. A pressure gage shall be installed to show the pressure drop across the filters. This gage shall be marked to show the pressure drop at which the filters require cleaning or replacement. Filters shall be replaced or cleaned whenever the pressure drop across them becomes excessive or whenever the air flow through the face of</p>	<p>ㄷ) 하향통풍 부스에 문이 있는 경우, 그 문은 스프레이 칠을 할 동안 닫혀 있어야 한다.</p> <p>⑦) 공기충진</p> <p>① 인접 산업배출시스템, 굴뚝, 스택, 또는 배출구에서 유래된 오염물질이 함유되지 않은 청정공기를 스프레이 부스 배출량만큼 스프레이 부스 또는 룸에 공급한다.</p> <p>② 자동차폐쇄문, 댐퍼, 또는 비늘창을 통해 공기충진이 되는 스프레이 부스 또는 룸의 경우, 부스 또는 룸에서 스프레이 작업이 진행되는 동안 이들 창, 문을 활짝 열어둔다. 이런 문, 댐퍼, 또는 비늘창을 통해 유입되는 공기속도는 분당 200피트를 초과해서는 안된다. 만약 부스를 통과한 공량만큼 배출시키는 팬이 설치되어 있다면, 문 댐퍼, 또는 비늘창을 통해 공기가 더 빠른 속도로 유입되도 된다.</p> <p>③ ㄱ) 공급기가 필터되는 스프레이 부스 또는 룸의 경우, 청소 또는 교체될 정도로 필터가 더럽다고 가정하고 팬 정압력을 계산한다.</p> <p>ㄷ) 필터등급은 필터 제작회사의 테스트데이터에 의한다. 필터가 동전과 후의 압력저하를 보기 위해 압력게이지를 설치해야 한다. 압력게이지에는 필터 청소 또는 교체요구 상태를 알려주는 압력저하표식을 한다. 필터통과 후 압력저하가 크게 일어나거나 부스 단면 통과공기량이 표 B7에 지정된 값 이하로 낮아질 때는 필터를 교체 또는 청소해야 한다.</p> <p>ㄱ) 부스 작업시간동안 모든 작업자에게 알맞고 적당한 복사열이 전해지는 곳을 제외한 외부온도가 55°F 이하로 예상되는 모든 장소에 스프레이 전 또는 스프레이시 스프레이 부스나 룸으로 유입되는 공기를 가열하는 장치가 필요하다. 가열유입되는 공기온도가 스프레이 부스나 스프레이 룸유입 부위에서 65°F 이상 유지되도록 하든지, 그렇지</p>

원 문
<p>the booth falls below that specified in Table G-10.</p> <p>④(a) Means for heating make-up air to any spray booth or room, before or at the time spraying is normally performed, shall be provided in all places where the outdoor temperature may be expected to remain below 55°F. for appreciable periods of time during the operation of the booth except where adequate and safe means of radiant heating for all operating personnel affected is provided. The replacement air during the heating seasons shall be maintained at not less than 65°F. at the point of entry into the spray booth or spray room. When otherwise unheated make-up air would be at a temperature of more than 10°F. below room temperature, its temperature shall be regulated as provided in section 3.6.3 of ANSI A9.2-1960.</p> <p>(b) As an alternative to an air replacement system complying with the preceding section, general heating of the building in which the spray room or booth is located may be employed provided that all occupied parts of the building are maintained at not less than 65°F. when the exhaust system is in operation or the general heating system supplemented by other sources of heat may be employed to meet this requirement.</p> <p>(c) No means of heating make-up air shall be located in a spray booth.</p> <p>(d) Where make-up air is heated by coal or oil, the products of combustion shall not be allowed to mix with the make-up air, and the products of combustion shall be conducted outside the building through a flue terminating at a point remote from all points where make-up air enters the building.</p>

번 역 문
<p>지 않으면, 비가열 충전공기가 방온도보다 10°F 이상 낮을 때 ANSI Z9.2-1960의 제 3.6.3조에 의해 온도를 통제해야 한다.</p> <p>④) 전술한 공기교환 시스템 대신에 스프레이 룸 또는 부스가 위치한 건물을 일반난방하여 배출시스템 작동시에도 건물내 모든 곳의 온도가 65°F 이상 유지되게 하거나 기타의 일반난방시스템을 사용하여 본 여건을 만족시킬 수 있다.</p> <p>㉠) 스프레이 부스안에 충전공기를 가열하는 수단들을 들 수 없다.</p> <p>㉡) 충전공기가 석탄 또는 기름으로 가열되는 곳이면 연소산물이 충전공기와 혼합되지 않게 하며, 연소산물은 송기관(Flue)을 통해 충전공기가 건물로 유입되는 모든 지점에서 멀리 떨어진 외부로 배출시켜야 한다. </p>