

KOSHA GUIDE

H - 112 - 2020

1,3-부타디엔 노출 근로자의 암 예방지침

2020. 12.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 성균관대학교 의과대학 직업환경의학과 김수근
- 개정자 : 사회정보연구원 김기웅
- 제·개정 경과
 - 2013년 7월 산업보건관리분야 제정위원회 심의(제정)
 - 2020년 11월 산업보건일반분야 제정위원회 심의(개정)
- 관련규격 및 자료
 - IARC(2012) 1,3-Butadiene. In: IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans. Chemical Agents and Related Occupations. IARC monographs, Vol. 100F. Lyon, France: World Health Organization. International Agency for Research on Cancer, 309-338
 - 한국산업안전공단 산업안전보건연구원. 근로자 건강진단 실무지침: 제3권 유해인자별 건강장해, 유기화합물-43 1,3-부타디엔. 2020-산업안전보건연구원-351
 - KOSHA GUIDE W-1-2019, 산업환기설비에 관한 기술지침
 - KOSHA GUIDE H-82-2020, 호흡용 보호구의 선정·사용 및 관리에 관한 지침
 - KOSHA GUIDE H-71-2015, 유기화합물 취급 관리 지침
 - KOSHA GUIDE H-147-2017, 특별관리 물질 취급근로자의 작업환경 관리 지침
- 관련법규·규칙·고시 등
 - 산업안전보건법 제39조(보건조치)
 - 산업안전보건법 제104조(유해인자의 분류기준)
 - 산업안전보건법 제105조(유해인자의 유해성·위험성 평가 및 관리 등),
 - 산업안전보건법 제106조(유해인자의 노출기준 설정),
 - 산업안전보건법 제107조(유해인자 허용기준의 준수) 동법 시행규칙 제145조(유해인자 허용기준)
 - 산업안전보건법 제125조(작업환경측정), 동법 시행규칙 제186조(작업환경측정 대상 작업장 등)
 - 산업안전보건법 제129조(일반건강진단), 130조(특수건강진단 등),
 - 안전보건기준에 관한 규칙 제3편 보건기준 제1장 관리대상 유해물질에 의한 건강장해의 예방
- 기술지침의 적용 및 문의
 - 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr)의 안전보건기술지침 소관분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
 - 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.
- 공표일자 : 2020년 12월
- 제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

1,3-부타디엔 노출 근로자의 암 예방지침

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건법(이하 “법”이라 한다) 제39조(보건조치), 제104조(유해인자의 분류기준), 제 105조(유해인자의 유해성·위험성 평가 및 관리 등), 제106조(유해인자의 노출기준 설정) 및 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제3편(보건기준) 제1장(관리대상 유해물질에 의한 건강장해의 예방)의 규정에 의하여 작업장에서 1,3-부타디엔을 취급하거나 노출되는 근로자의 암 발생을 예방하기 위한 기술적인 사항을 정하는 것을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 1,3-부타디엔에 노출되는 사업장에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “발암물질”이라 함은 암을 일으키거나 그 발생을 증가시키는 물질이며, 발암성 1(A,B)인 물질을 용량비율 0.1이상 또는 발암성 물질 2인 물질을 용량비율 0.1%이상 함유한 제제를 말한다.

(2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 산업 안전 보건기준에 관한 규칙 및 관련 고시에서 정하는 바에 의한다.

4. 1,3-부타디엔의 물리화학적 특성

1,3-부타디엔은 탄소원자 4개와 수소원자 6개로 이루어진 불포화탄화수소이며, 1,2-부타디엔과 1,3-부타디엔의 두 가지 이성질체가 있는데 흔히 부타디엔이라고 할 때는 1,3-부타디엔을 말한다.

1,3-부타디엔의 물리화학적 성상은 <표 1>과 같다. 인화성이 강해 강한 산화제, 동, 동 합금, 공기 및 철과 접촉할 때 폭발 위험이 크다. 표준공기 상태에서 매우 가연성이 높은 가스이다.

<표 1> 1,3 -부타디엔의 물리·화학적 성질

항목	내 용	항목	내 용
물질명	1,3-부타디엔	분자량	54.09
물리적 성상	색깔이 없는 투명한 기체	냄새역치	1 to 1.6 ppm(recognition)
CAS No.	106-99-0	증기압	1,840 mmHg(20℃)
구조식	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	화학식	C_4H_6
분자량	54.09	pH	-
녹는점	-108.9℃	끓는점	-4.4℃ at 1atm
비중	0.65℃(20℃, 물=1)	인화점	-104.4℃
증기압	-	용해도	물에 대한 용해성이 0.1g/100ml 이하이며, 알코올, 에테르, 벤젠, 아세톤에 녹음
동의어	Biethylene; Divinyl; Erythrene; Pyrrolylene; Vinylethylene		

5. 1,3-부타디엔의 노출

- (1) 원유를 이용하여 1,3-부타디엔을 정련하는 석유정제업체에서 시료채취를 하는 작업자, 품질관리팀에 분석자 등이 노출될 수 있다.
- (2) 환경 중에 존재하는 1,3-부타디엔은 주로 화학제품이나 석유제품, 고무제품 등의 제조과정에서 배출된다.
 - (가) 1,3-부타디엔은 스티렌-부타디엔-스티렌(styrene-butadiene-styrene, SBS), 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(Acrylonitrile-butadiene-styrene, ABS) 합성수지와 다른 여러 가지 화학 물질의 원료로 다양하게 사용된다.

(나) 1,3-부타디엔은 합성고무인 스티렌-부타디엔 고무(styrene-butadiene rubber, SBR), 부타디엔 고무(butadiene rubber, BR)의 원료로 사용되며, 부타디엔-스티렌 라텍스(Styrene butadiene Latex, SB Latex)의 원료로 사용된다.

(3) 로켓 추진제, 접착제의 유액, 윤활유 첨가제, 살균제등의 원료로 사용된다.

(4) 합성수지와 합성고무 제품을 가지고 2차 제품을 생산하는 업종에 종사하는 작업자(예를 들어 고무 타이어 제조 공장, 자동차 범퍼 사출(ABS 공정)가 노출될 수 있다.

6. 1,3-부타디엔의 체내동태

6.1 흡수

1,3-부타디엔은 주로 호흡기를 통해서 흡수되며, 피부 접촉을 통해서도 흡수된다.

6.2 분포 및 축적

1,3-부타디엔의 노출을 받은 근로자의 말초 혈액에서 1,2-에폭시-3-부텐과 헤모글로빈 분자의 N 말단 발린과의 결합하여 헤모글로빈 부가체를 만든다.

6.3 대사

(1) 1,3-부타디엔은 주로 간 마이크로 솜 시토크롬 P450 산화 효소에 의해 2개의 이중 결합 중 1개(1,2-에폭시-3-부텐의 생성) 또는 2개(1,2: 3,4-디에폭시 부탄의 생성)가 단계적으로 에폭시화되어 활성 대사산물인 에폭 사이드가 생성된다.

(2) 생성된 에폭사이드는 epoxide hydrolase(EH) 또는 glutathione S-transferase (GST)에 의해 에폭시 고리의 분열을 받아 해독되어 더욱 활성이 있는 에폭시 디올(3,4-epoxy-1,2-butanediol)이 생성될 수 있다.

6.4 배설

소변으로 주로 배설되며 소변 대사물로는 다양한 형태가 존재한다.

7. 1,3-부타디엔의 발암성

- (1) 국제암연구기구(IARC)는 1,3-부타디엔 노출로 인한 백혈병과 악성림프종이 발생이 충분한 근거가 있어서 인체발암물질(Group 1) 분류하고 있다.
- (2) 1,3-부타디엔은 생체 내에서 에폭시화를 받고 그 활성대사산물인 1,2-에폭시-3-부텐, 1,2:3,4-디에폭시 부탄 및 3,4-에폭시-1,2-부탄디올이 종양 발생에 관계하는 것으로 여겨진다.
- (3) 미국산업위생전문가협회(American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH)에서는 A2(사람에게 발암가능성이 있는 물질)로 분류하고 있다.

8. 1,3-부타디엔에 의한 암 예방

8.1 작업관리

8.1.1 작업관리 방법

1,3-부타디엔이 발생하는 작업공정에 대하여는 다음 내용을 포함하는 작업관리 방법을 마련하여 작업 근로자가 이에 따라 작업하도록 한다.

- (1) 사업주는 1,3-부타디엔을 취급하는 작업장의 보기 쉬운 장소에 1,3-부타디엔이 인체에 미치는 영향, 1,3-부타디엔의 취급상 주의사항, 착용하여야 할 보호구, 응급조치 및 긴급 방재요령을 게시한다.
- (2) 1,3-부타디엔의 취급업무에 종사하는 근로자는 전용의 작업복을 착용하도록 하여야 하며, 작업복과 개인 의복은 분리하여 보관한다.
- (3) 1,3-부타디엔을 취급하는 장소에서는 음식물의 저장, 섭취, 흡연 등을 금지 한다.

- (4) 발생하는 폐기물 및 청소 걸레 등은 지정된 밀폐 장소에 보관하고, 규정된 절차에 따라 처리한다.
- (5) 1,3-부타디엔을 취급하는 작업장에는 손과 피부를 씻을 수 있는 세척설비를 갖추어야 하며, 옷이나 피부에 부착되어 1,3-부타디엔을 다른 장소로 비산 전파되는 것을 방지하기 위하여 목욕 및 세탁설비 등도 설치한다.

8.1.2 교육

1,3-부타디엔을 취급하는 근로자 및 해당 업무에 종사시키게 될 근로자에 대해서는 다음 내용이 포함된 특별안전보건 교육을 16시간 이상 실시한다.

- (1) 당해 작업장에서 사용하는 1,3-부타디엔에 대한 물질안전보건자료에 관한 사항
- (2) 당해 작업장에서 제조 또는 사용되는 1,3-부타디엔의 물리·화학적 특성
- (3) 1,3-부타디엔의 독성과 건강장해 예방대책
- (4) 직업병 예방을 위해 취해진 현재 조치 사항 및 유지, 관리 요령
- (5) 공정별 표준작업 요령
- (6) 국소배기장치 및 안전설비에 관한 사항
- (7) 보호구의 사용법 및 관리방법
- (8) 응급처치방법
- (9) 기타 안전·보건 조치 등

8.1.3 1,3-부타디엔의 취급일지 작성

사업주는 1,3-부타디엔을 취급하는 업무에 상시 종사하는 근로자에 대해 매 분기마다 다음 내용이 포함된 1,3-부타디엔의 취급일지를 작성하여 30년간 보존한다.

- (1) 근로자 성명
- (2) 물질 명 및 사용량
- (3) 작업내용 및 업무의 종사기간
- (4) 위급상황에 대한 개요 및 응급조치 요령

8.1.4 근로자의 준수사항

1,3-부타디엔의 취급 업무를 행하는 근로자는 다음 사항을 준수한다.

- (1) 1,3-부타디엔의 취급 작업 중에는 가동 중인 국소배기장치 등을 임의로 정지시키지 않는다.
- (2) 1,3-부타디엔가 가능한 한 작업장 내로 발산되지 않는 방법으로 작업한다.
- (3) 1,3-부타디엔에 노출되지 않도록 주의하면서 작업한다.
- (4) 지급된 보호구는 사업주 및 관리감독자 등의 지시에 따라 반드시 착용한다.
- (5) 기타 1,3-부타디엔에 의한 건강장해 예방을 위하여 사업주 및 관리감독자 등의 지시에 따른다.

8.1.5 취급 및 보관 시 주의사항

- (1) 통풍이 잘 되는 18~38℃의 저장소에 밀폐 보관하고, 취급 또는 작업 시는 통풍이 잘 되는 후드에서 행한다.
- (2) 화재나 폭발위험성이 있으므로 열원, 알칼리, 스파크, 불꽃, 가연성물질, 점화원과 격리하여 저장해야 한다.
- (3) 산, 알칼리, 아민류, 산화제와 혼합위험성(incompatible)이 있으므로 격리하여 저장해야 한다.

8.2 작업환경평가

8.2.1 작업환경측정 준비와 실시

- (1) 사업주는 작업환경 실태를 파악하기 위하여 해당 근로자 또는 작업장에 대해 작업환경측정의 계획을 수립하고 시료를 채취하고 분석 평가해야 한다.
- (2) 사업주는 작업환경측정을 하기 전에 예비조사를 실시해야 한다.
- (3) 작업환경측정은 작업이 정상적으로 이루어져 작업시간과 유해인자에 대한 근로자의 노출 정도를 정확히 평가할 수 있을 때 실시해야 한다.
- (4) 사업주는 어떤 근로자가 호흡용 보호구가 필요 없는지, 1,3-부타디엔의 노출기준 이상에 노출되는지를 확인하여야 한다.
- (5) 근로자는 그들에게 정하여진 1,3-부타디엔에 1일 8시간 시간가중노출을 반영하는 근로자의 호흡위치에서의 시료채취에 응해야 한다.
- (6) 수 명의 근로자가 작업분류, 업무, 작업지역, 작업교대, 일하는 기간, 1,3부타디엔에 노출 수준이 동일하다고 하면 사업주는 모든 근로자 대신에 이들 근로자를 대표하는 수만큼의 수로서 노출 농도의 모니터링을 할 수 있다. 그러나 대표성을 갖는 시료의 수는 최고의 1,3-부타디엔 노출이 될 것으로 예상되는 근로자를 포함하여야 한다.
- (7) 작업환경측정방법은 작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시 (고용노동부 고시 제2020-44호)에 따른다.
- (8) 작업환경측정 결과 및 평가에 대한 모든 기록은 30년간 보존한다.

8.2.2 공기 중 노출기준

거의 모든 근로자에게 암 발생을 예방하기 위한 기준으로 1일 작업시간동안의 시간가중평균농도(Time Weighted Average : TWA)로 2ppm(4.4 mg/m³), 단시간 노출기준(STEL) 10ppm(22 mg/m³)이다.

8.2.3 작업환경측정결과의 알림

사업주는 작업환경측정결과를 다음 각 호의 어느 하나에 방법으로 해당 사업장 근로자에게 알려야 한다.

- (1) 사업장 내의 게시판에 부착하는 방법
- (2) 사보에 게재하는 방법
- (3) 자체 정례조회 시 집합교육에 의한 방법
- (4) 해당 근로자들이 작업환경측정결과를 알 수 있는 방법

8.3 작업환경관리

8.3.1 1,3-부타디엔의 대체 사용

- (1) 1,3-부타디엔을 사용하는 경우 가능한 한 현재 취급하고 있는 물질보다 유해성이 적은 물질로 대체한다.
- (2) 물질을 대체하는 경우에는 물질안전보건자료(MSDS) 등의 자료를 면밀히 검토한다.

8.3.2 작업공정의 적정 배치

작업장 내에 1,3-부타디엔 취급업무가 이루어지는 작업공정을 배치시키는 경우에는 다음과 같은 조치를 취한다.

- (1) 해당 공정이 분산 배치되지 않도록 하고 가능한 한 타 작업장과 격리시킨다.
- (2) 해당 공정을 가능한 한 자동화한다.
- (3) 관련 기계, 기구 등을 배치할 때는 가능한 한 밀폐시키거나 국소배기장치 등을 설치하여 근로자에게 1,3-부타디엔의 노출을 최소화한다.

8.3.3 발생원의 밀폐 등 조치

1,3-부타디엔 취급 업무를 행하는 작업장에는 다음과 같이 발산원을 밀폐하는 설비를 설치한다.

- (1) 작업상 필요한 개구부를 제외하고는 완전히 밀폐시킨다.
- (2) 1,3-부타디엔의 보관 장소 등 밀폐된 작업 장소의 내부는 전체환기장치를 설치하여 음압으로 유지한다.
- (3) 작업특성상 밀폐실 내부를 음압으로 유지하는 것이 곤란한 경우 또는 개구부 등을 통하여 1,3-부타디엔이 누출되는 경우에는 해당 부위에 국소배기장치를 설치하여 1,3-부타디엔의 발산을 최소화한다.

8.3.4 환기

8.3.4.1 전체 환기

사업주는 1,3-부타디엔을 취급하는 공정에 설치된 국소배기장치의 배기량을 보충하는 전체환기장치를 설치해야 한다. 설치하지 않은 경우 국소배기장치의 필요 송풍량이 달성되지 않는다. 전체환기장치를 설치할 경우에는 다음과 같은 사항을 따르는 것이 좋다

- (1) 외부공기는 가능한 신선한 공기가 공급되는 장소여야 한다. 외부공기가 유입되는 송풍구나 급기구에는 필요시 외부로부터 유해물질의 유입을 막기 위한 필터나 흡착시설 등을 설치하는 것이 바람직하다.
- (2) 작업장 외부로 배출된 공기가 당해 작업장 또는 인접한 다른 작업장으로 재유입되지 않도록 필요한 조치를 취해야 한다.
- (3) 전체 환기장치를 설치할 때 국소배기장치에서 배기되는 송풍량을 고려하여 그 효율이 떨어지지 않도록 적절한 필요 환기량을 산정하여야 한다. 필요 환기량의 산정은 “산업환기 설비에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE W-1-2019)”의 <별표1>을 참고한다.

8.3.4.2 국소배기장치의 설치

작업특성상 1,3-부타디엔의 발산원을 밀폐하는 설비의 설치가 곤란한 경우에는 작업 특성에 적합한 성능을 갖춘 국소배기장치를 설치하고 관리한다.

(1) 국소배기장치의 후드는 작업 방법, 발암성물질의 발산 상태 등을 고려하여 1,3-부타디엔을 흡인하기에 적당한 형식과 크기로 한다.

(가) 후드는 발산원마다 설치한다.

(나) 후드의 형식은 포위식 또는 부스식 후드를 설치하는 것을 원칙으로 한다.

(다) 포위식 또는 부스식 후드를 설치하기가 곤란한 경우에는 외부식 또는 레시버식 후드를 설치하되 발암성물질이 발생되는 발산원에서 가장 가까운 위치에 설치한다. 후드로 들어가는 공기 방향이 근로자 호흡기를 통과하지 않도록 해야 한다.

(2) 국소배기장치의 덕트 길이는 가능한 짧게 하고 굴곡부의 수를 적게 하여 압력손실을 최소화한다.

(3) 국소배기장치는 후드, 덕트, 공기정화장치, 송풍기, 배기구의 순으로 설치하는 것을 원칙으로 한다.

(4) 국소배기장치의 배기구는 직접 외부로 향하도록 한다.

(5) 국소배기장치의 배기구 높이는 옥상 또는 옥상, 난간상부로부터 건물 높이의 0.5배 이상으로 하여 배출된 발암성물질이 당해 작업장으로 재 유입되거나 인근의 다른 작업장으로 확산되지 않는 구조로 한다.

(6) 전체환기장치의 외부 공기 유입구와도 15 m이상 거리를 두는 것이 좋다.

(7) 국소배기장치에 공기정화장치를 설치하는 경우에는 고체흡착 방식, 연소 방식 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 공기정화장치를 설치한다.

(8) 국소배기장치의 성능은 물질의 상태에 따라 <표 2>에서 정하는 제어풍속 이상이 되도록 한다.

<표 2> 국소배기장치 후드의 제어풍속

물질의 상태	후드 형식	제어풍속(m/sec)
입자 상태	포위식 포위형	0.7
	외부식 측방흡인형	1.0
	외부식 하방흡인형	1.0
	외부식 상방흡인형	1.2

1. 물질의 상태에서 “입자상”이라함은 발암성물질이 후드로 흡인될 때의 상태가 흠, 분진 또는 미스트인 경우를 말한다.
2. 이 표에서 제어풍속이란 국소배기장치의 모든 후드를 개방한 상태에서 측정한 제어 풍속을 말한다.
3. 이 표에서의 제어풍속은 후드형식에 대하여 각각 다음에 정한 위치에서 풍속을 말한다.
(가) 포위식 후드에서는 후드 개구 면에서의 풍속
(나) 외부식 후드에서는 당해 후드에 의하여 발암성물질을 흡인하고자 하는 범위 내에서 당해 후드 개구 면으로부터 가장 먼 작업위치의 풍속

8.3.4.3 국소배기장치의 정상 가동

1,3-부타디엔을 취급하는 작업장에 설치된 국소배기장치를 가동하는 경우에는 다음 사항을 준수한다.

- (1) 국소배기장치는 설치 목적에 알맞도록 가동하고 작업 중에 작업자가 임의로 가동을 중지시킬 수 없는 구조로 한다.
- (2) 국소배기장치가 정상 가동이 되지 않는 경우에는 작업자가 이상 상태를 즉시 인지 할 수 있도록 경보장치 등을 설치한다. 후드 가장자리에 가벼운 끈 등을 부착하여 제어되는 방향과 강도를 근로자가 보고 국소배기장치의 성능을 판단할 수 있도록 하는 것이 좋다.
- (3) 1,3-부타디엔이 발산되어 근로자가 급성중독의 위험이 있거나 화재·폭발 위험이 있는 경우에는 작업을 중단하거나 제한할 수 있도록 하고 시설, 장비 등의 가동이 자동적으로 중단되도록 한다.
- (4) 작업이 종료된 이후에도 작업장 내에 1,3-부타디엔이 발산되는 제품 등이 있는

경우에는 유해요인이 제거될 때까지 국소배기장치를 계속 가동한다.

- (5) 당해 국소배기장치의 가동 여부를 수시 확인하고 필요할 때는 가동일지 등을 기록, 보관한다.

8.3.4.4 국소배기장치의 관리

국소배기장치를 설치한 후 처음 사용하거나 분해하여 개조 또는 수리한 후 재 사용할 경우에는 다음 사항을 점검하고 이상을 발견하면 즉시 청소, 보수하는 등 필요한 조치를 하여 항상 성능이 유지되도록 한다.

- (1) 덕트 및 배풍기의 분진 퇴적 상태
- (2) 덕트 접속부의 이완 유무
- (3) 흡기 및 배기 능력의 적정성
- (4) 기타 국소배기장치의 성능 유지를 위해 필요한 사항

8.3.4.5 국소배기장치 안전검사 실시

- (1) 사업주는 산업안전보건법 제93조 및 같은 법 시행령 제78조(안전검사대상기계 등), 시행규칙 제130조(검사원의 자격)에 의거하여 작업 중 국소배기장치(제진장치 및 배출가스 처리장치포함)가 효과적으로 작동하고 있는지 확인하기 위해 고용노동부령이 정하는 자격을 가진 자로 하여금 매년 1회 이상 정기적으로 안전검사를 실시하고 그 결과를 기록, 보존하여야 한다.
- (2) 사업주는 근로자대표의 요구가 있을 때에는 자체검사에 근로자대표를 입회 시켜야 한다.

8.3.5 개인보호구

- (1) 1,3-부타디엔을 취급하는 근로자는 호흡기 노출을 방지하기 위하여 안전 인증을 받은 개인전용 호흡용 보호구를 착용 한다. 다만, 1,3-부타디엔의 발생 상태가 가스상으로 방독마스크를 착용한다. 호흡용 보호구의 사용 및 관리에 대한 자세

한 내용은 “호흡용 보호구의 선정·사용 및 관리에 관한(KOSHA GUIDE H-82-2020)”를 참고한다.

- (2) 근로자의 피부노출을 방지하기 위한 보호 장갑은 1,3-부타디엔의 피부 흡수를 방지할 수 있는 니트릴, 네오프렌 소재 장갑을 착용하도록 한다. 작업특성상 근로자가 피부 보호구의 착용이 곤란한 경우에는 피부 보호용 도포제를 사용하고 작업 한다.
- (3) 작업특성상 1,3-부타디엔이 튀어 눈에 직접 접촉될 우려가 있는 경우에는 근로자의 눈을 보호하기 위하여 고글형 보호안경을 착용 한다. 눈 보호구에 대한 자세한 내용은 “눈 보호구의 선정 및 유지·증진에 관한 안전가이드(KOSHA GUIDE G-25-2011)”를 참고한다.
- (4) 개인보호구의 관리에 대한 자세한 내용은 “개인보호구의 사용 및 관리에 관한 안전가이드(KOSHA GUIDE G-12-2013)”를 참고한다.

8.4 건강관리

8.4.1 근로자 건강진단

8.4.1.1 건강진단을 할 때 고려사항

- (1) 1,3-부타디엔에 노출되는 근로자에 대해 배치전 및 특수건강진단을 실시한다. 이때 관찰하고자 하는 주요 소견은 조혈기, 중추신경계 소화기 등의 이상 증후이다.
- (2) 1,3-부타디엔의 직접적인 노출을 밝힐 수 있는 생체지표물질과 그에 따른 기준이 없다.

8.4.1.2 건강진단 실시방법

건강진단 실시 주기, 건강진단항목, 산업의학적 평가(건강관리구분, 업무수행 적합성 여부 평가, 사후관리)에 대한 구체적인 사항은 “근로자 건강진단 실무지침: 제2권 유해인자별 특수건강진단 방법, 유기화합물-43 1,3-부타디엔. 보건분야 기술자료 연구원. 2020-산업안전보건연구원-351 ”를 참고한다.

8.4.2 수시건강진단을 위한 참고사항

- (1) 사업주는 근로자가 다음과 같은 증상과 징후를 보이는 경우에 수시건강 진단을 실시한다.

“근로자가 혈액학적 이상, 급성 신경학적 장애(의식변화, 혼수, 보행 장애 등) 등의 증상 및 증후를 보일 때”

- (2) 특수건강진단기관은 사업주가 수시건강진단의 필요성에 대하여 자문을 요청 하는 때에는 자문에 응한다. 이 경우 특수건강진단기관의 의사는 사업주에게 수시 건강진단의 필요성 여부에 대하여 자문결과서로 통보한다.

8.4.3 근무금지

1,3-부타디엔을 제조하거나 취급하는 작업에는 임신부나 18세 미만의 사람이 종사하지 않도록 한다.