

제1차 금속산업 안전작업지침

[시행 2020. 1. 16.] [고용노동부고시 제2020-28호, 2020. 1. 16., 일부개정]



고용노동부(산업안전기준과), 044-202-8852

제1장 총칙

제1조(목적) 이 고시는 「산업안전보건법」 제13조에 따라 제1차 금속 산업에 있어서 산업재해 예방을 위하여 사업주에게 지도·권고할 기술상의 지침을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(용어의 정의) 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 이 고시에 특별한 규정이 없으면 「산업안전보건법」, 같은 법 시행령 및 같은 법 시행규칙이 정하는 바에 의한다.

1. "노(Furnace)"란 광석 또는 금속을 용융하거나 또는 이것들에 고온을 연속적으로 작용 시키는 것을 목적으로 내화성의 재료를 내장한 강제의 프레임으로 만든 구조물 또는 실(Chamber)을 말한다.
2. "용광로(Blast Furnace)"란 내화 벽돌 또는 돌을 재료로 하여 외부를 철로 보강한 수직형 또는 원통형의 노로서 그 안에 코크스 및 그 밖의 적당한 원료 및 용제를 섞은 광석에 가압한 공기를 공급하여 광석을 용해하여 선철을 얻는 노를 말한다.
3. "용해로"란 금속을 용해하는데 사용되는 노를 말하며, 이에는 큐폴라, 제강로, 평로, 전로, 도가니로 및 전호로 등의 종류가 포함된다.
4. "큐폴라(Cupola)"란 코크스 및 적당한 용제를 섞은 선철을 용융할 목적으로 압축 공기를 보내 금속의 반응을 일으키는 노로서 상부에 연소 가스를 배출 하는 굴뚝을 갖추고 내화성의 재료를 내장한 수직형의 노를 말한다.
5. "제강로(Steel-making Furnace)"란 제강을 목적으로 선철 또는 선철과 강철 스크랩이 혼합물에 금속의 환원제, 탈린제 및 탈황제를 가하여서는 정제하기 위해 사용되는 노를 말한다.
6. "평로(Open-hearth Furnace)"란 고체, 액체 또는 기체연료의 연소가스가 노 안의 용융 재료 위로 통하는 구조의 가수 축열실을 갖는 횡형의 고정 또는 기울일 수 있는 강철로 만든 노를 말한다.
7. "전로(Convert Furnace)"란 제강로의 일종으로서 원료의 송급 및 배출을 용이하게 하기 위하여 노체를 전방 또는 후방으로 기울일 수 있게 노체의 양측을 접속부분으로 지탱하는 수직 원통형 또는 타원형의 노를 말한다.
8. "도가니로(Crucible Furnace)"란 내화물로 만든 용융용 용기를 수용하기 위하여 두부에 문을 가진 형태의 노를 말한다.
9. "전호로(Electric Arc Furnace)"란 제강로의 일종으로 두부에 전극을 설치하여 아크를 발생시켜 장입한 재료를 용해하는 노를 말한다.
10. "가열로(Heating Furnace)"란 여러 가지 형태의 강재를 기계적으로 성형하기 위하여 적당한 온도로 재 가열하거나 열처리하기 위하여 사용되는 노를 말한다.

11. "주조(Casting)"란 금속재료를 용융하여 모래 및 특수금속으로 만든 주형 안으로 주입 또는 압입하여 응고시켜 성형하는 것을 말한다.
12. "단조(Forging)"란 금속재료를 열간 또는 냉간에서 해머 및 프레스로 타결하여 성형하는 것을 말한다.
13. "압연(Rolling)"이란 금속재료를 회전하는 롤러 사이를 통과시켜 열간 또는 냉간에서 성형하는 것을 말한다.
14. "압출(Extrusion)"이란 금속재료를 고압으로 필요한 형태의 구멍을 통하게 하여 성형하는 것을 말한다.

제3조(적용범위) <삭 제>

제2장 원재료 취급 및 광재처리 시 안전

제4조(고철취급 시 안전수칙) ① 고철 등 원재료 중에 인화물 및 폭발물이 섞여 있을 경우에는 이를 제거한 후 사용하여야 한다.

- ② 원재료 중 진공용기는 구멍을 뚫어 내용물을 처리한 후 사용하여야 한다.
- ③ 철선, 파이프 등 긴 원재료는 이를 작은 크기로 절단하여 사용하여야 한다.
- ④ 부피가 큰 원재료는 파쇄기 등에 의해 적당한 크기로 파쇄하여 사용하여야 한다.

제5조(파쇄기 사용 시 안전) 파쇄기(Crusher)에 의한 작업 시에는 다음 사항에 유의하여야 한다.

1. 분진을 발생시키는 파쇄작업은 분진이 방출되지 않도록 배기장치 등을 설치할 것
2. 위험한 가동부분에는 방호조치를 취할 것
3. 파쇄기 승강구 등 근로자가 추락할 위험이 있는 곳에는 방책 및 미끄럼방지판을 설치할 것
4. 파쇄기에 끼어 있는 원재료를 제거할 때에는 반드시 파쇄기의 작동을 정지할 것

제6조(스컬크래커 사용 시 안전) 스컬크래커(Skull Cracker)를 사용하여 원재료를 파쇄할 때에는 다음 사항에 유의하여야 한다.

1. 스컬크래커는 작업장 밖에 설치할 것
2. 스컬크래커의 드롭피트(Drop pit)는 금속편의 비산으로 인해 야기되는 위험의 방지를 위하여 주위에 충분한 높이의 울을 설치할 것
3. 스컬크래커 운전자는 파쇄 장소로부터 금속편 등이 비산되어 떨어지지 않는 장소에서 운전하도록 할 것

제7조(광재의 처리 시 안전) 고열의 광재는 다음 사항에 유의하여 처리하여야 한다.

1. 고열 광재의 폐기는 미리 작업 계획을 작성한 후에 행하도록 하고 동작업계획에는 폐기시간, 장소, 작업순서 등에 포함되도록 할 것
2. 광재의 처리에 사용되는 대차에는 운반 중 광재의 낙하방지판을 부착하도록 할 것
3. 광재처리용 대차에는 광재가 과적되지 않도록 할 것

제3장 용광로의 안전

제8조(작업상 및 작업용 보도) ① 용광로, 열풍로, 송풍기, 주선 설비, 제진기 및 가스세척기의 작업상 또는 작업용 보도에 통하는 계단 및 사다리에는 담당근로자 외의 출입을 금지하고 출입금지의 표지를 설치하여야 한다.

② 용광로 및 그 부속설비의 작업상 작업용 보도 또는 계단은 비에 맞지 않도록 조치하여야 한다.

③ 용광로로 통하는 열풍관 등 가스가 통하는 관 주위에 있는 작업용 보도는 가스 중독된 근로자를 쉽게 발견할 수 있도록 창살형 등의 구조로 만들어야 한다.

④ 용광로의 원재료 투입고 주위에는 근로자가 노 안에 추락 또는 전도하지 않도록 방책 및 미끄럼방지판을 설치하여야 한다.

제9조(제어) ① 용광로 및 부속설비의 운전제어용 조작레버 스위치 및 밸브는 시정장치를 구비하여야 한다.

② 운전제어용 조작레버 등 제어장치는 가능하면 한 곳에 집중 설치하여야 한다.

제10조(스킵장치의 승강로) ① 스킵 장치의 승강로는 원재료가 낙하하지 않도록 아래쪽을 판자 등으로 막아야 하며, 근로자가 접촉할 우려가 있는 스킵장치의 주위에는 방호조치를 하여야 한다.

② 스킵장치의 밑부분에 있는 스킵피트(Skip pit)에는 근로자가 작업할 수 있는 충분한 공간을 확보하여야 한다.

③ 스킵피트로 통하는 출입장소는 손잡이가 있는 계단을 설치하는 등 근로자가 안전하게 출입할 수 있도록 하여야 한다.

④ 스킵장치 중 원재료를 운반하는 호퍼(Hopper) 및 광석조(Bin)는 창살형 덮개 등을 설치하여야 한다.

제11조(노전주상) ① 용광로의 노전주상(Cast House)에는 언제나 방해물이 없도록 하고 적어도 2개소의 충분한 폭을 가진 출구를 설치하여야 한다.

② 노전주상의 홈통, 탕도, 스토퍼 및 용선통은 적절한 온도로 가열하여 습기가 없도록 하여야 한다.

③ 광재 용탕도 또는 용탕도의 스토퍼는 케이블 그 밖의 원격 조정장치로 조작하여야 한다.

제12조(출재구 및 출선구) ① 출재구 및 출선구에는 근로자에게 고온탕이 튀는 것을 방지하기 위해 방호판을 설치하여야 한다.

② 출재구에 점토로 마개를 하였을 경우에는 금속판으로 덮어야 한다.

③ 출선구는 공인된 형식의 드릴을 설치하여 점토제의 스토퍼에 덮은 방호판을 뚫을 수 있도록 하고 또한 점토제의 스토퍼 안쪽에 굳을 수 있는 선철을 뚫기 위해서는 산소봉을 사용하여야 한다.

제13조(점토포) ① 점토포(Mud Gun)는 안전한 장소에서 운격 조작하여 사용토록 하고 사용 시에 정확한 위치에 포를 유지시킬 수 있는 기계적 고정구 등을 설치하여야 한다.

② 압축공기에 의해서 조작하는 점토포는 점토실린더 구멍 주위에 높이 15센티미터 이상의 방호덮개를 설치하여야 한다.

③ 점토포의 압축공기 배출관은 근로자의 반대쪽으로 향하게 하고 또한 소음기를 설치하여야 한다.

제14조(광재 및 레들) ① 광재 및 레들(Ladle)을 운반하는 대차는 자동형의 전용연결기(coupler) 및 차 바퀴덮개를 설치하여야 한다.

② 광재 및 용량을 습기 또는 습한 재료가 들어가지 않도록 하여야 한다.

③ 광재 및 용량을 광재 및 레들대차에 충전하기 전에는 반드시 습기 등이 없는 것을 확인한 후 작업하여야 한다.

④ 광재 및 용탕을 광재 및 레들대차에 충전할 때에는 적어도 윗 가장자리로부터 25센티미터 이상의 부분은 남겨두어야 한다.

⑤ 광재 및 레들대차가 이동 중 일 때 근로자가 접근하지 못하도록 하여야 한다.

제15조(통풍구) 용광로의 통풍구 부근의 감시 유리창은 유리 사이에 공간이 있는 이중유리로 설치하여야 한다.

제16조(폭발문) 용광로 안에서 금속반응 등으로 폭발할 때 발생하는 압력을 배출시키기 위해서 용광로의 상부에 폭발문을 설치하여야 한다.

제17조(열풍로) ① 열풍로의 문은 내부 압력이 완전히 없어진 후에 열어야 한다.

② 열풍로가 가동 중 일 때에는 열풍로의 문에 부착된 너트를 이완시키거나 조여서는 아니 된다.

③ 열풍로의 가스버너에는 근로자가 노 안에 들어갈 경우 반드시 시정되고 또한 노에서 나오기까지 계속 시정되어 있도록 조치 하여야 한다.

제18조(열풍관 가스역류 방지 밸브) 용광로용 송풍기에 연결된 냉풍 본관사이의 조절관에는 열풍관의 가스나 냉풍 본관으로 역류 되지 않도록 역류방지 밸브를 설치하여야 한다.

제19조(송풍기) ① 송풍기는 송풍기실이나 건물 외부에 설치하여야 한다.

② 송풍기의 공기 흡입구는 유독성가스, 증기 또는 분진이 송풍기에 흡입되지 않도록 여과기를 설치하여야 한다.

③ 송풍기에는 과열 경보장치를 설치하여야 한다.

④ 송풍기의 밸브는 누설여부를 수시로 점검하여야 한다.

제20조(제진기) ① 제진기와 용광로를 연결하는 관은 용광로내의 가스를 신속히 제진할 수 있도록 충분한 크기로 하여야 한다.

② 제진기의 조작장치는 제진기에 있는 먼지를 제거할 때 화상을 입을 수 있는 일이 없는 위치에 설치하여야 한다.

③ 제진기는 먼지를 저장실 또는 폐기화차에 배출할 경우에는 먼지의 산란이 적게 될 수 있는 구조로 제작되어야 한다.

제21조(가스세척기) ① 가스세척기는 비가 맞지 않도록 지붕, 덮개 등을 설치하고 배수가 잘될 수 있는 구조로 만들어야 한다.

② 가스 세척기의 가스 흡입구에는 먼지의 축적이 적게 될 수 있도록 설계하고, 먼지가 축적된 때에는 쉽게 제거할 수 있는 장치를 구비하여야 한다.

- ③ 가스세척기의 양측연결관 및 노와 연결된 가스 본관에는 가스차단장치를 각각 구비하여야 한다.
- ④ 가스세척기의 압력계는 파손 또는 그 밖의 손상이 없도록 부착되어야 한다.

제22조(신호장치) ① 용광로의 각 작업장 상호간에는 비상 시 연락이 가능하도록 신호장치를 설치하여야 한다.

- ② 여러 개의 용광로에 공용되고 있는 송풍기실에는 각 노별 신호등을 설치하여야 한다.

제23조(휴풍) ① 용광로 작업 중의 휴풍은 노의 책임자 또는 그 밖의 자격이 있는 사람의 책임 아래 음향 신호기로 경보를 발한 후 실시하여야 한다.

- ② 송풍기의 압력을 저하시킬 필요가 있을 때에는 즉시 노측에 작업하는 근로자에게 음향 신호기로 경보를 발해야 한다.
- ③ 송풍압력이 떨어지는 경우에는 슬래그가 송풍구에 들어가지 않도록 슬래그를 노에서 즉시 제거하여야 한다.

제24조(배출) 용광로를 수리하거나 내장재를 교환하기 위하여 가스를 배출할 때에는 다음 사항에 유의하여야 한다.

1. 노 안 또는 도관 안의 가스와 공기가 혼합되지 않도록 할 것
2. 대기가 흡입되지 않도록 노상부의 배출구(Bleeder)는 한 개만 열 것
3. 송풍구를 제거하였을 때에는 즉시 노의 통풍구에 마개를 할 것

제25조(흡입) ① 용광로에 공기를 흡입할 때에는 다음 사항에 유의하여야 한다.

1. 노 안에 공기와 가스가 혼합하여 폭발이 이루어지지 않도록 하기 위하여 가스가 완전히 배출 될 때까지 노를 제진기 등의 본관고 격리해 둘 것
 2. 노 주위에는 유자격자만 작업하도록 할 것
- ② 열풍로의 가스버너는 공기가 관 및 굴뚝에서 완전 배출될 때까지 폐쇄되어야 한다.

제26조(청소 및 수리) ① 청소 및 수리를 위해 열풍로로 들어갈 경우에는 냉풍, 열풍 및 가스 송급관을 차단하여야 한다.

- ② 열풍로 안의 벽돌을 수리할 때에는 벽돌이 낙하되지 않도록 조치하여야 한다.
- ③ 송풍기의 수리 등 필요한 작업을 할 때에는 다음 사항에 유의하여야 한다.
 1. 증기 또는 가스의 조정밸브는 폐쇄된 상태에서 시정 조치하고 경고표지를 부착할 것
 2. 전동기 회로의 스위치는 열린 상태에서 시정 조치하고 경고표지를 부착할 것
- ④ 가스세척기는 반드시 밸브를 모두 잠근 후에 청소 및 수리를 하여야 한다.

제4장 용해로

제27조(작업시작 전 점검) 용해로를 가동하기 전에는 다음 사항을 반드시 점검하여야 한다.

1. 배관 공기 송급설비 및 굴뚝
2. 노 내부의 건조상태 및 이물질 존재 여부

3. 조작실 및 장치

4. 연료 송급장치 및 그 부속설비

제28조(장입작업) ① 장입박스는 변형된 것이나 파손된 것은 사용을 피하고 내부에 물이 들어가지 않도록 하여야 한다.

② 장입박스는 반드시 장입피트 안에 안치된 상태에서 고철을 장입하여야 한다.

③ 장입원재료의 보충은 장입원재료를 충분히 예열한 후 용탕이 튀지 않도록 서서히 장입하여야 한다.

제29조(용해) ① 용해 시 온도에 주의하여 비등하기 전에 계속 다음 재료를 장입하여야 한다.

② 노 내부 감시를 할 경우에는 반드시 차광 코발트 안경을 쓰도록 한다.

③ 용해 중 노가 폭발하여 용량이 누출된 경우 용탕의 배출구를 확보하고 응급조치를 취하여야 한다.

④ 용해 및 출탕 시 사용하는 공구는 항상 예열하여 두어야 한다.

⑤ 출탕구가 막힐 것에 대비하여 산소를 준비하여 두어야 한다.

⑥ 화염은 진집장치 밖으로 나오지 않도록 조치하여야 한다.

제30조(슬래그처리) ① 슬래그의 처리를 할 경우에는 노 안에서 용해되지 못한 원재료가 낙하되지 않도록 주의하여야 한다.

② 슬래그 처리 시에는 슬래그팬을 가동시켜 슬래그가 비산되지 않도록 하여야 한다.

③ 슬래그팬 안에는 물기가 없음을 수시로 확인하여야 한다.

제31조(보수점검) 용해로를 보수점검 하기 위하여 용해로 내부에 들어갈 경우에는 다음 사항에 유의하여야 한다.

1. 내부가 충분히 냉각되어 있음을 확인할 것

2. 안전모 및 방진마스크를 반드시 착용할 것

제32조(장입장치) ① 큐폴라에는 원재료 장입용 기계장치를 비치하여야 한다.

② 큐폴라의 장입문 또는 장입구는 장입작업의 경우를 제외하고는 닫아두어야 한다.

제33조(출선구 및 슬래그 취출구) ① 큐폴라의 출선구를 폐쇄할 때에는 폐쇄용 막대를 바로 위에 가지고 가서 비스듬히 대어야 한다.

② 슬래그 취출구에는 슬래그의 비밀을 방지하기 위한 방호조치를 취하여야 한다.

제34조(출탕) ① 출탕구의 문은 안전한 형식의 기계장치로 열어야 한다.

② 출탕구를 열 때 큐폴라 내부에서 낙하되는 코크스 슬래그 및 용융되지 않은 금속은 기계장치로 안전하게 제거하여야 한다.

제35조(송기관) 큐폴라의 송기관은 큐폴라 가까이 설치하고 송풍장치가 고장이 났을 때에는 바람상자 및 송풍관에 가스가 들어가지 않도록 즉시 폐쇄하여야 한다.

제36조(수리) ① 큐폴라의 내장물은 팽창을 고려하여 내장물과 동체사이에 충분한 간격을 두고 쌓아야 하며 그 간격에는 마른 모래를 채워야 한다.

② 내부를 수리한 후 큐폴라를 재사용할 경우에는 다음 사항에 유의하여야 한다.

1. 내부가 완전히 건조되어 있음을 확인할 것
2. 수리에 필요한 각종 기구가 제거되어 있음을 확인할 것

제37조(주탕작업) 주탕작업을 할 때에는 적어도 두 개 이상의 안전한 출구를 설치하여야 한다.

제38조(주입용 레들) ① 주입용 레들에는 불의에 쏘아지는 일이 없도록 고정장치를 설치하여야 한다.

- ② 주입용 레들의 경동을 위한 톱니바퀴 및 전동기에는 용탕이 튀어 부착되지 않도록 적절한 방호장치를 하여야 한다.
- ③ 주입용 레들의 스톱퍼는 재사용하여서는 아니 된다.
- ④ 주입용 레들의 스톱퍼를 바꿀 때에는 레들에 잘 부착되도록 하여야 한다.

제39조(용융 금속혼합기) ① 용융금속혼합기(Hot Metal Mixer)의 경동장치가 고장 났을 때에는 자동적으로 수평위치에 되돌아오도록 설계되어야 한다.

② 이송용 레들에서 용융 금속혼합기에 용탕을 붓기 전에는 경고신호를 발하여야 한다.

제40조(강괴의 주입 및 취급) ① 강괴(Ingot) 주형 대차의 무게 중심은 항상 낮게 하여 안전하도록 하여야 한다.

- ② 강괴 주형대차의 바퀴 및 궤도에는 용탕이 튀어 부착되지 않도록 방호장치를 하여야 한다.
- ③ 강괴가 충분히 냉각된 후에 주형을 뽑아야 한다.

제41조(구조) ① 평로는 근로자가 고열에 노출되지 않도록 차령하거나 물로 냉각하는 구조로 만들어져야 한다.

② 냉각을 요하는 노의 각 부분은 연수로 냉각하여야 한다.

제42조(출강 시 안전) ① 평로의 출강구를 산소로 뚫을 때에는 용강이 근로자에게 접촉되지 않도록 방호조치를 하여야 한다.

② 출강하기 전에는 근로자들이 안전하게 대피할 수 있도록 경보신호를 발하여야 한다.

제43조(용강의 누출 등) ① 노저가 손상 하여 용강누출의 위험이 있을 때에는 즉시 출강구를 열어 용강을 배출시키고 손상된 노저를 수리할 때까지는 원재료를 장입하여서는 아니 된다.

② 노저 밑에는 원재료의 낙하 또는 일산화탄소 중독의 위험이 있으므로 휴게실 또는 강의실로 사용하여서는 아니 된다.

제44조(장입장치) ① 장입장치에는 다음과 같은 방호조치를 하여야 한다.

1. 톱니바퀴에는 덮개를 설치할 것
2. 대차의 바퀴에는 덮개를 설치할 것
3. 용탕의 비말 및 화염으로부터 근로자를 보호하기 위한 방호판을 설치할 것

4. 장입대차의 상부에는 장입함이 운전 중 떨어지지 않도록 가장자리에 낙하방지판을 부착할 것
- ② 이동 중인 대차와 고정물체 사이에는 적당한 간격을 유지하여야 한다.
- ③ 장입함의 밑바닥은 배수가 잘 될 수 있도록 배수구를 설치하여야 한다.

제45조(작업상) ① 작업상은 다음 사항을 구비하여야 한다.

1. 근로자가 모든 작업상태를 파악할 수 있는 위치에 설치할 것
2. 근로자가 화염 및 용탕의 비말 등을 받지 않도록 방호조치를 취할 것
- ② 전로에 원재료를 공급할 때는 슈우투(Chute)를 통하게 함으로서 원재료가 근로자에게 낙하되는 것을 방지하여야 한다.

제46조(경동장치) ① 경동장치는 검사 중 또는 수리 중에 불의에 움직이지 않도록 시건장치를 하여야 한다.

- ② 전로를 경동시킬 때에는 사전에 경보를 발하여야 한다.
- ③ 경동장치가 고장 났을 때에는 즉시 경보가 울리고 정위치로 돌아와 시건될 수 있도록 하는 장치가 있어야 한다.

제47조(노저 및 내장의 교환) 교환된 노조 및 내장은 사용 전 천천히 그리고 충분히 건조시켜야 한다.

제48조(공기의 송급) ① 공기 흡입구는 가연성 또는 폭발성 가스가 흡입되지 않는 위치에 설치하여야 한다.

- ② 송풍관은 차열조치를 하여야 한다.
- ③ 공기 송급장치가 고장 났을 때에는 취급 근로자가 즉시 전로를 기울일 수 있게 하는 경보를 발하여야 한다.
- ④ 송풍구가 손상을 입었을 경우에는 다음 순서에 의한 조치를 취하여야 한다.
 1. 전로를 기울일 것
 2. 바람상자와 뚜껑을 열 것
 3. 손상된 송풍구를 점토로 막을 것
 4. 바람상자의 뚜껑을 닫을 것
 5. 전로를 원상태로 복귀할 것
 6. 송풍을 재개할 것

제49조(작업상) 작업상은 다음과 같은 조건을 구비하여야 한다.

1. 금속 또는 그 밖의 방화재료로 되어 있을 것
2. 충분한 폭을 갖고 있을 것
3. 손잡이 및 물체 낙하방지판을 설치할 것
4. 장애물이 없을 것

제50조(도가니의 취급) ① 도가니는 건조한 장소에 저장하고 사용 전에는 균열 및 파손 유무를 확인하여야 한다.

- ② 도가니를 장입할 때는 노저 또는 측벽에 손상을 주지 않아야 한다.
- ③ 도가니는 서서히 가열하여야 하며 들어 올릴 때에는 적절한 기구를 사용하여야 한다.

- ④ 도가니를 사람이 운반할 때에는 적절한 자세로 충분한 인원이 운반하여야 한다.

제51조(장입문) 전호로의 장입문은 자물쇠 등으로 잠가 불시에 스파크가 발생하는 위험을 방지하여야 한다.

제52조(전기장치) ① 배전반은 다음 사항을 구비하여야 한다.

1. 조작자가 노를 항상 명확하게 볼 수 있는 위치에 설치할 것
 2. 물, 기름, 먼지 및 진동으로부터의 영향을 받지 않도록 할 것
 3. 지시기에 영향을 줄 수 있는 강한 전류가 흐르고 있는 케이블 또는 도선에 너무 접근해서 설치하지 않을 것
 4. 자동조절기 외에 전극을 상하로 조절할 수 있는 수동조절장치를 설치할 것
- ② 변압기 및 부속설비는 가능하면 노의 전극제어반에 가깝게 설치하여야 한다.
- ③ 전호로를 작동한 후에 전극은 그 위치가 자동적으로 조절되어야 한다.

제53조(열 및 광선의 방호) ① 근로자의 눈 및 신체를 보호하기 위하여 전호로의 문 등에는 방호조치를 취하여야 한다.

- ② 전호로의 문, 문틀, 전극지지기 및 천정 냉각기는 가능하면 순환수로 냉각시켜야 한다.

제54조(주입용 피트) 주입용 피트는 다음과 같은 조건을 구비하여야 한다.

1. 노 및 레들의 크기에 적합한 깊이로 할 것
2. 최대 레들 크기 이상의 폭을 가질 것
3. 사용하지 않을 때는 이동식 울 및 물체 낙하방지판을 설치하거나 또는 덮개로 덮을 것

제5장 가열로

제55조(연료배관 등) ① 연료배관의 구조는 다음 조건을 구비하여야 한다.

1. 연료배관 및 공기배관 등은 연료 및 공기의 최대 공급압력에 의해 파손되거나 누설되지 않는 구조로 할 것
 2. 연료배관에는 연료의 누출 시 그 유출량을 최소한으로 줄일 수 있는 차단밸브를 설치할 것
 3. 공기가 역류할 위험이 있는 연료배관에는 역류방지 밸브를 설치할 것
 4. 액체연료를 사용하는 연소설비에는 연료배관 또는 그 부속품을 접지할 것
- ② 연료배관 및 그 부속품은 표면온도가 사용연료의 발화점을 넘을 위험이 없는 장소에 설치하여야 한다.

제56조(버너) ① 버너의 구조는 다음 조건을 구비하여야 한다.

1. 주버너 및 점화용 버너에는 각각의 버너에 적합한 연료의 비중, 발열량, 이론공기량, 연소 속도 및 공급압력 등의 사용조건을 표시한 명판을 설치할 것
2. 화염이 안정되도록 공기와 연료의 비를 조종할 수 있고 또한 장시간의 사용으로도 공기와 연료비에 변화를 일으키지 않을 것
3. 점화용 버너는 주버너의 점화 시 주버너에 소요되는 연소용 공기의 흐름으로 인하여 화염이 꺼지지 않을 것

② 버너의 설치 위치는 다음 조건을 구비하여야 한다.

1. 점화용 버너는 그 연소상태가 눈으로 쉽게 확인할 수 있는 위치에 있을 것
2. 점화용 버너는 주어진 사용조건 범위에서 확실하게 주버너를 즉시 착화 할 수 있도록 화염이 안정된 점화용 버너를 설치하고 항상 연소상태로 둘 것
- ③ 버너는 안정된 화염을 유지하기 위하여 화염의 보호능력을 갖는 구조로 하거나 버너 타일의 설치 등 화염 보호조치를 하여야 한다.
- ④ 연소설비에는 표시된 사용조건에 적합하지 않는 연료는 사용하지 않아야 한다.

제57조(차단밸브) ① 기체 연료를 사용하는 노에 있어서는 연소용 공기의 공급이 중단되는 등의 위험한 상태가 발생할 경우에 대비하여 연료 안전 차단밸브를 설치하여야 하며 그 차단밸브는 다음 조건을 구비하여야 한다.

1. 작동전류 작동공기압 등이 끊어진 경우에 자동적으로 연료의 공급을 차단할 것
2. 가열 노 안에 공기를 송풍한 후에는 수동 또는 자동착화 신호에 의해 연료의 공급을 재개할 수 있을 것
3. 최대공급 압력에 연료가 누설되지 않을 것
4. 차단밸브의 하부에는 연료의 누출 시험을 행하기 위한 연료조절 밸브 및 시험코크를 설치할 것

제58조(연소감시장치) ① 점화 및 소화를 빈번하게 반복 하는 노에 있어서는 연소감시장치를 설치하고 주버너에 화염이 꺼질 경우 4초 이내에 연료의 공급을 차단할 수 있게 차단밸브와 연동시켜야 한다.

- ② 연소감시장치는 다음 조건을 구비하여야 한다.
1. 노 안의 복사광에 의하여 오작동의 위험이 없을 것
2. 버너 점화 시 스파크 등에 의해 오작동 할 위험이 없는 위치에 설치할 것

제59조(점화전 송풍) ① 버너에 점화할 때에는 노의 내용적(연도의 용적포함)의 4배 이상의 공기를 송풍하여야 한다

- ② 송풍 시 공기의 유량은 최대연소 시 공기유량의 50퍼센트 이상으로 한다.

제60조(점화) ① 주버너에 점화할 때에는 연료조절 밸브를 열고 5초 이내에 점화토록 하고 착화되지 않을 때에는 즉시 연료 조절밸브를 닫고 다시 송풍하여 연소되지 않은 가스를 배출시켜야 한다.

- ② 두 개 이상의 주버너를 사용할 때에는 반드시 하나씩 연료조절밸브를 열고 점화하여야 한다.
- ③ 주버너의 착화는 점화할 때마다 연소감시장치 및 착화확인 구멍을 통하여 확인하여야 한다.
- ④ 주버너의 용량이 큰 노에 있어서는 연소량을 적게 하여 점화시켜야 한다.

제61조(보수점검) ① 연료배관, 버너 안전장치 등은 점검기준을 정하고 이에 의해 정기적으로 보수점검을 행하여야 한다.

- ② 점검결과 이상을 발견할 때에는 즉시 보수 등 필요한 조치를 하여야 한다.

제6장 성형작업 시 안전

제62조(조형작업) ① 형 조립은 다음 사항에 유의하여야 한다.

1. 조립면에 절대로 손이나 발을 놓지 말 것
2. 조립면 사이로 용탕이 누설되지 않도록 완벽하게 조립할 것
- ② 압탕은 제품의 크기에 따라 충분한 크기로 하여야 한다.
- ③ 가스홀은 충분한 크기로 하여 주입 시 가스폭발이 없도록 하여야 한다.
- ④ 주형상자를 옮겨 놓을 때에는 손과 발이 협착되지 않도록 주의하여야 한다.

제63조(주입작업) ① 작업상 통로 피트에는 물웅덩이 도는 과도한 습기가 있어서는 아니 된다.

- ② 주탕용기 및 주조공구는 완전히 건조시키고 사용 시에는 예열하여야 한다.
- ③ 용탕을 주형에 주입시킬 때는 용탕의 비산을 방지하기 위해 냉각용 선풍기 바람을 등지고 작업에 임하여야 한다.
- ④ 레들의 취급 시에는 다음 사항에 유의하여야 한다.
1. 큰 레들에 있는 용탕을 작은 레들에 배분시킬 때 작업상에는 모래를 충분히 깔아 용탕의 비말을 방지할 것
2. 레들에는 용탕을 80퍼센트 정도만 배분할 것
3. 레들에 용탕을 운반할 때는 반드시 뚜껑을 덮고 신호를 발할 것

제64조(연속 주조작업) ① 주형을 교체하였을 때는 냉각수의 누출여부를 수시로 확인하여야 한다.

- ② 냉각수의 온도, 압력 및 연속주조 속도는 반드시 규정된 온도, 압력 및 속도를 유지하여야 한다.

제65조(마무리작업) ① 대형 주물에 있어서 모래 떨어 작업을 할 때에는 다음과 같은 조치를 취하여야 한다.

1. 분진이 쌓이는 것을 막기 위한 배기장치를 설치할 것
2. 보안경 및 방진마스크를 착용할 것
- ② 탕구, 압탕 등을 제거할 때에는 다른 근로자가 없는 방향으로 향하여 작업하여야 한다.

제66조(샌드밀) ① 샌드밀은 가능하면 자동 배출식으로 하여야 한다.

- ② 샌드밀은 운전 중 주물사를 삼 등으로 퍼내지 않아야 한다.

제67조(텀블러) 텀블러(Tumbler)는 다음 사항에 유의하여 설치 또는 사용하여야 한다.

1. 소임, 분진 및 진동을 방지할 수 있는 구조로 할 것
2. 소재를 빼어낼 때는 드럼이 움직이지 못하도록 고정시키는 장치를 갖출 것
3. 구동장치와 문은 연동되어 있을 것

제68조(단조용 공구) ① 단조용 공구는 소재의 크기와 형태에 상응하는 것을 선택하여야 한다.

- ② 단조용 공구는 미리 예열하여야 한다.

제69조(단조용 다이블록) ① 450킬로그램 미만의 단조용 다이블록(Die Block)에는 간단히 다이스를 들어 올리거나 움직일 수 있도록 다이블록 양단에 둥근 막대를 끼워 넣는 구멍을 뚫어야 한다.

② 단조용 다이블록의 동근막대 투입용 구멍은 적당한 직경 및 깊이가 확보되어 있어야 한다.

제70조(단조용 해머의 구조 및 취급) ① 폐달식 해머에는 폐달의 상측과 후측에 방호덮개를 설치하여야 한다.

② 작업 시 비산되는 금속 파편 등을 막기 위하여 적절한 방책을 설치하여야 한다.

③ 해머를 사용하지 않을 때에는 다이스를 제거하고 램을 밑으로 내려두어야 한다.

④ 다이블록에 있는 금속파편 등을 제거하기 위해서는 브러쉬 대신 압축공기를, 또한 가능하면 압축공기 대신 흡입공기를 사용하여야 한다.

제71조(기계해머) 기계해머는 다음과 같은 동력 차단장치를 구비하여야 한다.

1. 개개의 원동기에는 적절한 스위치

2. 풀리의 종류에 따라 적절한 벨트를 교환할 수 있는 장치

3. 풀리마다 조작 크러치

제72조(스팀 및 공기압 해머) ① 송기관에는 차단 밸브를 부착하여야 하며, 다이스의 교환 및 수리 중에는 차단 밸브를 폐쇄하여야 한다.

② 해머의 사용압력이 설계압력보다 높을 때에는 감압 밸브 등의 자동조절 밸브를 부착하여야 한다.

제73조(압연) ① 소재가 롤러 사이에 끼었을 때에는 크레인 등으로 제거하지 말고 반드시 롤러기를 분해한 후 제거하여야 한다.

② 소재 이송장치에는 소재의 낙하 등을 방지하기 위하여 낙하방지판 등을 부착하여야 한다.

③ 롤러에 부착된 금속찌꺼기 등을 제거할 때에는 반드시 롤러기의 작동을 정지하고 소재의 출구 위치에서 작업하여야 한다.

④ 상하의 롤을 조립할 때에는 제어 브레이크, 안전블록 등을 사용하여 롤을 고정시켜야 한다.

제74조(압출) ① 압출기에 부착된 불량 소재를 제거할 때에는 소재의 지행방향으로부터 옆 방향에서 제거하여야 한다.

② 다이 등 압출기에 가열된 소재가 접촉할 부분은 예열한 후 사용하여야 한다.

제75조(관재 등의 적재) 관재 및 봉재 등 금속제품은 사용 또는 적하 시 위험이 발생되지 않도록 선반 등에 적절한 높이로 적재하여야 한다.

제76조(고열금속 취급용 양중기) ① 고열금속을 취급하는 양중기의 운전실은 방열재료로 내장하고 비상출구를 설치하여야 한다.

② 용탕을 넣은 레들을 운반하기 전에는 미리 양중기의 브레이크를 시험하여야 한다.

제77조(재검토기한) 고용노동부 장관은 이 고시에 대하여 2020년 1월 1일 기준으로 매3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부칙 <제2020-28호,2020.1.16.>

이 고시는 2020년 1월 16일부터 시행한다.