



보일러의 보전

장 마가 막 지나가고 실내의 눅눅한 습기를 없애려고 보일러를 잠시 켜고 후 보일러는 긴 휴지기에 들어 간다.

24시간 계절과 상관없이 오랫동안 가동되는 보일러를 사용하게 되면 여러 가지 고장이나 손상이 생기기 쉽다.

이런 것들을 미연방지하거나 또는 고장이나 손상이 확대되기 전에 신속히 보수하여 항상 보일러를 정상상태로 유지시키는 것을 보전이라고 한다. 보일러의 보전방법에는 여러 가지가 있지만 여기서는 보일러의 정비 및 휴지에 관해 설명하겠다.

1 보일러의 정비

보일러를 오래 사용하면 내외부에 스케일, 슬러지, 재나 끄으름부착 및 연소장치 이상, 벽돌과 손등 여러 가지문제가 있다.

이런 문제점들을 해결하기 위해서는 정비계획을 수립한 후 1년에 2회 이상 보일러의 운전을 정지시킨 후 내외부를 깨끗이 정비해야한다.

일반적으로 보일러의 내부정비주기는 스케일이 1~1.5mm 이상 부착되기 전에, 또는 운전시간이 1,000~2,000시간 정도에서, 노통연관식은 3~6개월마다, 수관식은 3개월마다 완전히 정비해 주어야 한다.

보일러정비시의 주의사항은 다음과 같으며 작업 전에 안전관리에 충분한 주의를 하여야 한다.

- 작업전에 보일러의 전압을 완전히 제거하고 충분히 냉각을 시켜야 하며
- 타보일러와 증기관이 연결이 되어 있을 때는 주증기발브를 잠근 후 핸들을 떼어 놓거나, 팽관을 삽입하여 증기가 누입되지 않도록 한다.
- 분출관이 타보일러와 연결이 되어 있을 때는 분출발브 토출축을 떼어놓는다.
- 보일러내의 충분히 환기시킨 후 들어가도록 하고 이때 건전지용 전등을 사용하고, 일반전등을 사용시는 누전이 되지 않는 기구를 사용해야 한다.
- 보일러내에 들어갈 때는 2인1조로 하던가, 한사람은 바깥에서 보일러내의 작업자를 감시하는 것이 바람직하다.

(1)정비요령

작업 착수전에 보일러 취급책임자가 내부에 들어가 스케일 및 슬러지의 상태, 급수내관이나 기수분리기등 내부구성부속물의 상황이나 동, 드럼, 연관, 스테이같은 각부의 상황을 잘 점검해서 이를 기록하여 다음 번의 정비시 참고하도록 하여야 한다.(현재는 일부에서 시공업자에게 맞고 관심을 두지 않는 경향이 많음)

그리고 동내부의 비수방지판이나 기수분리기, 급수내관, 안전장치나 수면계등을 본체에서 분리하여 정비하도록 한다.

물때만 낀 것은 굳이 화학세관을 하지 않고 고압세정기로 붙어낼 수 있으나 스케일부착이 심

하고 단단한 것은 기계세관이나 화학세관으로 처리하여야 한다.

스케일제거를 쉽게 하려면 보일러를 정비하기 전 2~3일전에 가정소오다와 같은 약제를 투입 보일러를 가동하여 부착된 스케일을 미리 부드럽게 해준다.

부착된 끄으름은 와이야브러쉬나 스크레퍼등을 사용하여 제거하고, 연도내에 쌓여 있는 그으름과 재 등을 제거한다.

(2) 보일러의 화학세관

스케일을 제거하기 위한 화학세정법의 일종으로 염산등 산류와 그 억제제를 혼합한 화학약품을 따뜻하게 데워서 보일러내를 순환시킴으로써 스케일과 화학적인 반응을 일으켜 제거시키는 방법이다.

화학세정은 1955년부터 본격적으로 사용되었고, 복잡한 구조의 보일러는 이 방법으로 대부분이 스케일을 제거하고 있는 추세이다. 산세정의 장단점은 다음과 같다

(가) 장 점

- 스케일을 단시간 내에 제거할 수 있어 보일러의 정지시간을 줄일 수 있다.
- 아무리 복잡한 구조의 보일러도 작업이 가능하다
- 산에 의한 보일러재의 용해는 거의 없고 해도 미량으로 고려할 필요없다
- 스케일제거로 손상된 부위 확인으로 수리 및 조치를 확실히 할 수 있다.
- 산세정후에 보일러 효율이 향상된다.

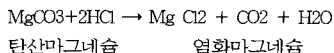
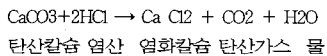
(나) 단 점

- 산세정을 하기 전에 스케일을 샘플링하여 분석이나 시험하는등 예비진단이 필요하다.
- 예비진단결과에 따라 가장 적합한 약액투입 및 작업방법등 철저한 준비와 계획이 필요하다.
- 산세정의 조합액은 보일러내를 만수로 해서 공간부가 없도록 하고, 산의 증기로 인한 부식되지 않도록 주의가 필요하다.
- 산세정중에는 탄산가스, 수소가스, 불산가스등 유해가스가 발생하므로 화기에 주의하고, 적절히 배출시켜야 한다.
- 산세정후에 폐수처리를 철저히 하여야 한다.

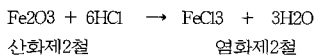
(다) 산 및 억제제

- 산세정에 사용되는 산으로는 염산(HCl)과 황산(H2SO4)이 사용되는데 특히 스케일이 많은 곳은 염산이 널리 사용된

다. 이것은 대부분의 스케일은 탄산칼슘(CaCO₃), 탄산마그네슘(MgCO₃)등 탄산염류에 속하여 염류에 잘 녹기 때문이다. 스케일과 염산의 화학반응식은 다음과 같다.



또한 산화제2철(쇠녹)도 마찬가지로 용해된다.



- 이상과 같이 대부분의 스케일은 염산에 의해 잘 용해되지만, 규산염류(SiO₂)등에 의한 스케일과 같이 산에 잘 안 녹는 것도 있으므로 이것들은 불화소오다를 촉진제로 하여 작업을 할 필요가 있다.
- 염류등 산류는 철을 심하게 부식시키므로 이것을 방지하기 위해서는 부식억제제인 인히비터를 적정량 산세정시 혼합하여야 한다.

(4) 산세정의 방법

(가) 산세정시에 염산의 농도는 5% ~ 10%, 부식억제제의 농도는 산액량의 0.6%, 세정액의 온도는 60℃~75℃로 하여 보일러내를 순환시키면서 순환액의 농도 측정을 하고 미리 조사해 둔 스케일용해 시간과 대조하면서 액의 농도저하가 정지하면 산처리가 정지, 즉 스케일이 모두 용해 되었음을 의미한다.

(나) 산처리가 정지되면 액의 순환을 중지하고 탱크의 액을 빼낸 후에, 보일러를 청수로 2회가량 만수로 해서 물로 세정한다.

(다) 그리고 다시 농도가 1%~1.5%정도의 가성소오다 또는 탄산소오다용액으로 보일러내를 만수한 후 가열하여 보일러내의 잔유산분의 중화방정처리를한다. 이때 액을 순환은 시킬 필요가 없으나, 저연소로 3kg/cm²정도까지 압력을 높여 이 상태를 2시간가량 유지하여 잔유산분을 충분히 중화시키며 이때 중화수의 pH 농도는 9~10을 유지시킨다.

(라) 알카리용액은 중화가 끝나면 냉각시켜 배

출하고 그 후에 필요에 따라 물세정을하면 산세정은 끝나며, 일반적으로 산세정시간은 대형보일러의 경우 30~40시간이면 완료된다.

특히 주의할 사항은 산세정후 취출해 놓은 세정액은 반드시 후처리를 철저히 하여야 하며 이로 인한 환경문제를 유발시켜서는 안된다.

(6) 끄름제거

보일러에 부착된 끄름제거 주기는 정해진 것은 없으나 일반적으로 유류보일러는 6개월에 1회, 가스보일러는 년1회 해주어야 하며 상황에 따라 주기는 임의로 할 수 있다.

끄름이 1mm부착시에 12%의 열손실을 초래하므로 에너지절약과 안전측면에서 제거를 정기적으로 하여야 한다.

끄름제거방법은 증기나 압축공기이용, 샌드브라스트법, 수세법, 수작업에 의한 방법등이 있다.

끄름제거 작업시는 주의할 사항은 다음과 같다.

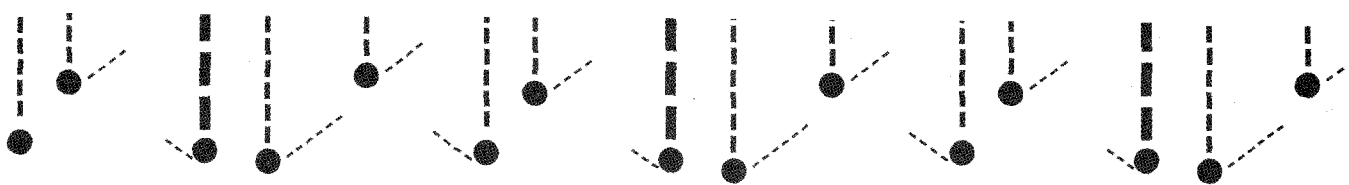
- 노내나 연도내를 충분히 환기시킬 것.
- 작업시에는 안전화, 방진마스크등 보호장구를 철저히 해야 한다.
- 관리자는 작업 전에 상황을 점검하고 안전관리에 충분한 교육을 시킨 후에 작업을 하도록 한다.
- 작업시는 2인 1조가 되어 하도록 하고, 특히 전등사용시는 전등기구가 감전될 요소가 있는지 확인 해야한다.(작업중 감전사태가 있었음)

2 보일러의 휴지시 보존방법

보일러는 휴지하고 있는 경우라도 무위무책으로 막연하게 휴지시키고 있으면 내외면이 부식하거나 벽돌벽이 변질 파손되는 일이 있다.

어떤 경우는 사용치 아니하는 기기가 사용중인 기기보다 더 부식이 되거나 하여 수명을 단축시키는 경우가 있어, 휴지한 보일러를 사용코자 할 때 뜻밖의 장애에 부딪히는 경우가 흔히 있다.

보일러를 부식시키는 요인은 물과 산소이며



로 보일러를 휴지시키고 보존하는 방법에 대하여 기술하면 보일러내에 물이 전혀 없는 상태로 하던지, 아니면 만수상태로 한 후 산소를 전혀 함유하지 않도록 하는 것이다.

보일러의 휴지보존법은 장기보존법(건조보존법, 만수보존법), 단기보존법, 응급조치법으로 구분할 수 있다.

가. 장기보존법

휴지기간이 2~3개월 이상일 때 사용하는 방법으로, 건조보존과 만수보존이 있으며 건조보존으로는 석회밀폐와 질소봉입의 2가지가 있는데 이중 석회밀폐법을 많이 사용하고, 만수보존은 만수 후 소오다를 넣어 보존하는 방법이다.

①**석회밀폐 보존법**에 대해 기술하면 먼저 보일러 내외부를 깨끗이 정비한 후 외부에서 습기가 스며들지 않게 조치한 후, 노내에 장작불 등을 피워 충분히 건조시킨 후 생석회나 실리카겔등을 보일러내에 집어넣는다.

건조제를 넣는 양은 보일러 내용적1㎡당 0.25kg, 실리카겔이나 염화칼슘 또는 활성알루미늄의 경우에는 1~1.3kg/㎡의 비율로 적당한 그릇에 담아 분산 배치한다. 이때 추가로 목탄을 넣고 태우면 더 효과가 좋으며 이후에 맨홀등을 덮어서 밀폐시킨다.

그리고 2주후에 건조제의 상태를 확인하고 건조제가 풍화되었을 때 교환을 해주고 그 후 3개월내지 6개월마다 정기적으로 점검을 실시한다.

②질소가스봉입법

질소가스를 보일러내에 주입하여 압력을 0.6kg/cm² 유지하는 것으로서 효과는 좋으나 작업기법이나 압력유지등 기술적인 요소가 필요하여 전문가에게 의뢰해야 하고 일반적으로 이 방법은 잘 사용치 않고 있다.

③**만수보존법**은 보일러내에 물을 만수시킨 후에 소오다등의 약제를 투입하여 일정이상의 농도를 유지시키는 방법으로 때와 장소에 따라

언제라도 사용에 응해야 할 사정이 있는 보일러인 경우에 사용하는 방법이며 동절기에는 동파가 될 수가 있으므로 이 방법을 해서는 안된다.

보존법 시행시는 보일러를 깨끗이 정비한 후에 약제를 투입하는 것으로 약제투입량은 물1톤에 대해 가성소오다(PH상승제)는 0.3kg정도 또는 탄산소오다 0.7kg, 인산소오다는 0.8~1kg비율로 그리고 아황산소오다(부식방지제)는 100ppm~120ppm 정도 유지한다.

작업방법은 약액을 보일러에 만수시키고 약간 압력이 올라갈 정도로 가열하여 공기를 완전히 배출 후 냉각시킨 다음 수압을 0.15~0.3kg/cm²정도 되도록 한 다음 밸브를 닫아 밀폐시킨다. 만수조치 후 3~4일 후 그리고 그 후 상황에 따라 2~3주마다 상태를 점검하고 물이 감소했을 때는 보충을 하도록 한다.

철은 60~80℃일때 가장 잘 부식되므로 이 정도의 온도가 되지 않도록 할 것.

나. 단기보존법

휴지기간이 3주에서 1개월이내일 때 실시하는 보존법으로 건조법과 만수법 이 있다.

건조법 및 만수법은 상기에 기술한 장기보존법과 유사하나 보일러를 깨끗이 정비하지 않은 상태에서 시행한다.

다. 응급보존법

휴지기간이 길지 않고 언제든지 사용할 수 있도록 준비해 놓은 상태로서 보일러내의 PH를 10.5~11.0정도로 유지시키고, 4~5일마다 보일러를 배수하여 수위를 조절하여 오랫동안 일정수위가 되지 않도록 한다.