

spirax
sarco

Vol.111 / Jul. 2016

에너지 절감 사례

벤트 스팀 회수를 통한 에너지 절감 및 환경 개선

기획특집

Water Treatment

보일러 수처리 어떻게 시작되었는가?
스케일이 보일러 운전 미치하는 영향

AS사례

APT14 오그덴 자동펌프트랩

에너지 절감 사례
벤트 스팀 회수를 통한 에너지 절감 및 환경 개선 03

기획특집 - Water Treatment 08
보일러 수처리는 어떻게 시작되었는가?
스케일이 보일러 운전 에 미치는 영향

After Service 12
APT14 오그덴 자동펌프트랩

News 14
2016 에너지 절감을 위한 증기실무기술세미나 실시
2016년 스팀기술연수교육 안내
2016 스팀트랩 진단사 자격 검정 안내

New product 16
벨로즈 실 스팀 밸브 BSA3BD

발행 : 한국스파이렉스사(주)

<http://www.spiraxsarco.com/global/kr>

발행인 : 정경만

편집인 : 이지환

편집 : 이미경

디자인 : 에디아커뮤니케이션서비스

인쇄 : 예원

Steam People의 모든 내용은 인터넷 홈페이지 <http://www.spiraxsarco.com/global/kr> 에서도 만나실 수 있습니다. 본문 내용에 대한 문의사항이 있을 경우 홈페이지 Q&A 코너를 이용하시기 바랍니다.

에너지 절감 사례

"에너지 절감, 온실가스 감축"

에너지를 사용하는 고객이라면 항상 머리속에서 떠나지 않는 가장 큰 숙제일 것이다. 그러나 산업화 이후 우리는 지속적으로 체계적으로 에너지 절감활동을 해왔으며, 현재까지 최대한의 노력을 하고 있는 것 또한 사실이다. 효율적인 에너지 사용이 경쟁력인 시대, 온실가스 배출규제에 따른 에너지 절감 노력이 한층 요구되는 시대, 우리는 어떻게 슬기롭게 대처할 것인가? 이에 대한 해답을 기본에서부터 차근 차근 되짚어 보고자 한다.

벤트 스팀 회수를 통한 에너지 절감 및 환경 개선

그 첫번째 과제로 벤트 스팀 회수를 통한 에너지 절감 및 환경개선 부분에서 해답을 찾아보자.

벤트 스팀 회수는 현재까지 많은 노력을 해왔던 부분이지만 저자가 에너지 진단을 수차례 진행해 본 결과 개선이 필요한 공장 및 공정이 많은 것이 현실이다. 따라서 좀더 구체적인 방법을 제시하고자 한다.

벤트 스팀의 정의 (재증발증기 발생량 포함)

벤트 스팀은 발생처에 따라 크게 두 가지로 나눌 수 있다.

1. 공정에 설치된 스팀트랩 또는 By-Pass 밸브 등 스팀 시스템에서 누출되는 스팀이다. 이 스팀은 트랩의 유지보수 활동을 강화하고,

By-Pass 밸브를 체크하여 스팀 누출을 완전하게 차단할 수 있다.

2. 고압의 스팀을 사용하는 열교환기에서 응축수가 트랩을 통해 대기압으로 배출될 때의 현열량 차이로 발생하는 재증발증기이다.

이러한 재증발증기를 전량 회수하여 재이용하는 것은 현장 조건에 따라 여러 가지 방법이 있을 수 있다.

그렇다면 이렇게 배출되는 벤트 스팀의 양은 스팀 사용압력과 어떤 관계가 있을까?

예를 들면 응축수 회수량이 10,000kg/h 이하 하고, 공정 스팀 사용압력이 40 bar g부터 2 bar g까지로 나누어 볼 때 응축수가 대기압의 응축수 탱크로 회수된다고 가정하면 이때 발생하는 재증발증기량은 표1과 같다.

표 1. 스팀 압력별 재증발증기 발생량

구분	단위	1차 스팀 압력(bar g)					
		40	30	20	10	5	2
보유 현열	kcal/kg	260	242	219	186	160	134
잉여 열량	kcal/kg	160	142	119	86	59	34
재증발증기량	kg/h	2,970	2,630	2,200	1,590	1,100	630

* 참조

- 응축수 회수량 = 10,000 kg/h
- 대기압 현열량 = 100 kcal/kg
- 대기압 잠열량 = 539 kcal/kg
- 재증발증기량(대기압기준) =
 $\text{응축수 회수량} \times (\text{보유현열} - \text{대기압 현열}) / \text{대기압 잠열}$
- 10kg이하 재증발증기량은 절사

표1과 같이 열교환기에서 사용되는 스팀 압력이 높으면 높을 수록, 또한 응축수가 많으면 많을 수록 더 많은 재증발증기가 생성된다. 이러한 관점에서 보면 피가열체의 최고 승온 온도에 가장 근접한 스팀 온도 및 압력을 사용하는 것이 한국스파이렉스사코에서 항상 권장하는 "스팀은 높은 압력으로 공급하고, 사용처에서의 압력은 낮은 압력으로 사용하라"는 이론과 일맥 상통한다.

스팀 압력을 최대한 낮게 사용하기 위해서는 열교환기 설계이론 $Q=UA\Delta T$ 에서 방법을 찾을 수 있다. 전달열량(Q)를 공급하는 열교환기에서 전열면적(A)와 대수평균온도차(dT)는 반비례 관계에 있다. 즉 전열면적(A)를 최대한 크게 설계하면, 온도차이(dT)를 최소화 할 수 있으므로 이는 공급되는 스팀의 온도를 최대한 낮출 수 있다는 것을 의미하며, 이는 바로 스팀 압력과 직결된다. 또한 스팀 포화증기표에서 보면 압력에 따른 현열 및 잠열량의 관계에서 스팀 압력이 낮을 수록 현열이 감소하고, 잠열이 크므로 효율적으로 에너지를 사용할 수 있다. 다만 전열면적은 곧 설비투자 비용과 직결되므로 적절한 선에서 선택하는 것이 필요하다.

벤트 스팀의 가치 (재증발증기의 가치를 표준화하여 제시)

그렇다면 재증발증기는 어느 정도의 가치를 가지고 있을까? 아래 표 2에서와 같이 계산된 스팀 압력대비 발생된 재증발증기를 회수하는 가치는 <표2>와 같이 정리될 수 있다.

스팀의 열량 중 응축수가 갖는 열량은 약 20% 이상으로 높다는 것은 누구나 다 알고 있다. 이렇듯 고객사의 현장을 에너지 진단해 보면 이제는 버려지는 응축수는 거의 찾을 수 없는 것이 이러한 사실을 반증하고 있다. 그러나 이러한 에너지 절감 노력은 꼭 좋은 결실로 이어

지는 것만은 아니다. 힘들게 회수한 응축수가 응축수 탱크로 모아지게 되고 이렇게 모아진 응축수 및 응축수 열량은 모두 보일러로 공급되어야 하지만 종종 응축수 탱크에서 심하게 배출되는 재증발증기를 우리는 보게 된다. 이러한 재증발증기는 응축수가 갖는 열량보다 5배의 열량을 가지고 있다. 말 그대로 돈이 공중으로 뿌려 지는 것이다. 표2에서와 같이 만약 2,970kg/h 재증발증기가 버려진다면 연간 8억7천만원의 현금이 공중으로 날아 간다고 할 수 있다. 그렇다면 이렇게 벤트되는 스팀을 어떻게 하면 효율적으로 회수할 수 있을까?에 대해 몇 가지 경우로 나누어 생각해 보자.

벤트 스팀 회수 방법

벤트 스팀을 회수하여 재이용하는 방법은 아래와 같이 5가지로 나눌 수 있다.

1. 벤트 스팀을 보일러 급수에 충분히 흡수시켜 회수
2. 적정량의 보충수를 직접 분사하여 재증발증기를 회수
3. 벤트 스팀과 공정 유체를 간접 열교환하여 회수
4. 벤트 스팀을 TVR로 가압하여 회수
TVR(Thermo Vapor Recompressor)
5. 벤트 스팀을 MVR로 가압하여 회수
MVR(Mechanical Vapor Recompressor)

고객사의 현장여건에 따라 선택할 수 있지만 전문가인 당사의 다양한 기술지원을 통해 보다 쉽게 구체화 할 수 있다. 각 방법에 대한 상세한 적용에 대해 알아 보자.

표 2. 재증발증기의 가치

구분	단위	재증발 증기량(kg/h)					
		2,970	2,630	2,200	1,590	1,100	630
스팀절감비용	백만원/년	823	729	610	441	305	175
용수절감비용	백만원/년	47	42	35	25	17	10
계	백만원/년	870	771	645	466	322	185

*** 참조**
 - 스팀 단가 = 35,000 원/ton
 - Demi. Water 단가 = 2,000 원/ton
 - 공장가동시간 = 7,920hr/년(24시간×330일 운전 기준)
 - 폐수처리 비용은 고려하지 않음.

1. 벤트 스팀을 보일러 급수에 흡수시켜 회수 **그림 2**

일반적인 응축수 회수시스템에서 고온의 응축수가 대기 압 상태의 응축수 탱크로 유입되면서 재증발증기는 모두 대기로 벤트되는 경우가 많다. 그림①은 이러한 응축수 회수과정을 보여주는 것으로 응축수 배관은 급수탱크 상부에 연결되고, 연결된 배관으로 유입되는 응축수와 재증발증기 중 응축수는 급수로 혼합되어 흡수되지만, 재증발증기는 모두 배기구로 벤트된다.

또한 보충수는 급수탱크 레벨에 따라 ON/OFF방식으로 보충되므로 급수 온도는 응축수 회수율에 따라 다르긴 하나 낮은 경우가 대부분이다. 이러한 경우 어떤 방법으로 재증발증기를 효율적으로 회수할 수 있을까?

우선 후래쉬 베셀에서 발생하는 재증발증기의 압력을 최대한 낮게 운전하는 것이 좋다. 다음으로는 그림②와 같이 DH Type 탈기헤드를 사용하여 재증발증기를 급수에 충분히 흡수시키는 것이다.

또한 차가운 보충수는 비례제어를 통해 지속적으로 공급하여 재증발증기의 효율적인 회수를 돕는 것이 필요하다. 본 시스템의 적용을 검토할 때 보일러 급수가 대기 압 상태에서 재증발증기의 열량을 충분히 흡수할 수 있는가? 에 대한 정확한 판단을 해야 한다.

이는 가까운 한국스파이렉스사코 담당 영업사원을 통해 손쉽게 평가받을 수 있다.

2. 적정량의 보충수를 직접 분사하여 재증발증기를 회수 **그림 3**

상기 1번의 방법으로 벤트되는 재증발증기를 회수할 수 없는 경우는 아래와 같다.

- 응축수(혹은 급수)탱크가 너무 커 DH-type 탈기헤드 등 부대설비를 설치하기 어려울 경우
- 응축수 탱크와 급수 탱크가 분리되어 있고 재증발증기 발생처와 보충수 공급이 서로 다를 때
- 재증발증기 회수 시스템 설치를 해야 하나 공정 중단이 어려운 경우

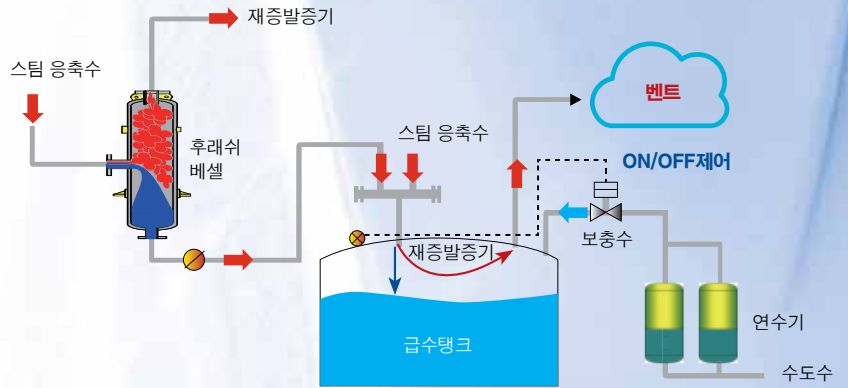


그림 1 일반적인 응축수 회수 시스템

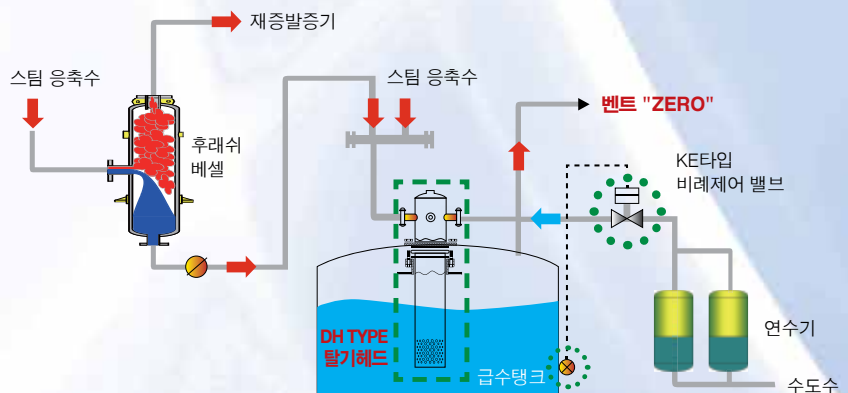


그림 2 벤트 스팀 회수 방법1

우선 후래쉬 베셀에서 발생하는 재증발증기 압력을 최대한 낮게 운전하는 것이 필요하며, 그림③과 같이 응축수 탱크에서의 재증발증기 벤트배관에 보충수를 직접 분사하여 재증발증기를 회수할 수 있다.

이러한 보충수 직접 분사 시스템을 VSRU(Vent Steam Recovery Unit)이라고 하며, 본 시스템은 최소량의 보충수로 최대한 많은량의 재증발증기를 회수하여야 하며, 내부 구조물 및 충전물에 의해 응축수 탱크 압력이 상승되면 안전에 문제가 되므로 반드시 정확하게 설계된 검증된 제품을 사용하는 것이 필요하다.

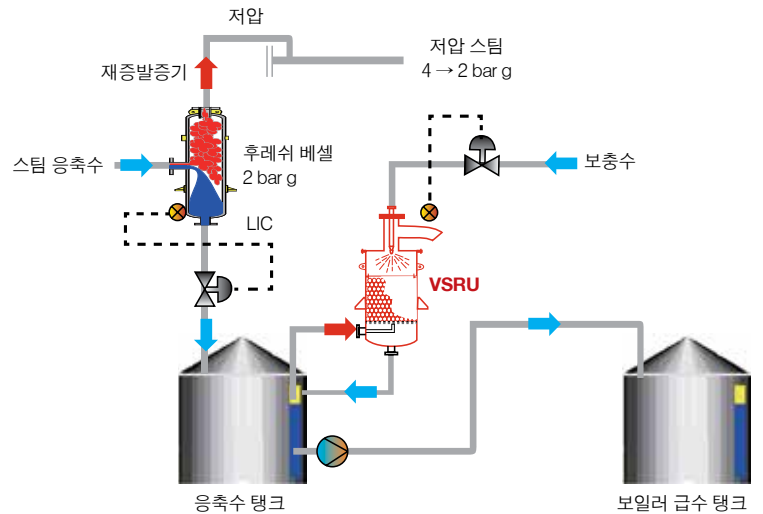


그림 ③ 벤트 스팀 회수 방법 2

3. 벤트 스팀과 공정 유체를 간접 열교환하여 회수 그림 ④

상기 1, 2번의 경우는 급수탱크의 온도가 낮을 경우 즉 급수가 재증발증기의 열량을 충분히 흡수할 수 있을 경우의 방법이다. 그러나 일부 고객의 경우 급수온도가 높아 재증발증기를 급수에 더 이상 흡수시키지 못하는 경우가 있다. 이런 경우에는 주변 공정으로 눈을 돌려야 한다. 혹시 스팀을 이용해서 가열하는 공정을 예열할 수는 없을까? 하는 것이 그 답이다. 즉 그림④와 같이 응축수 탱크에서 벤트되는 라인에 컴팩트한 Shell & Plate 타입 열교환기를 이용해서 공정을 예열시키는 방법이다. 이 방법의 적용은 공정진단 전문가의 도움이 필요할 수 있다.

공정유체는 충분히 안정적으로 공급되는가? 또는 적합한 용량으로 열교환기를 설계할 수 있는가? 등 여러 가지를 고려하여 설계되어야 한다. 만약 정밀한 검토없이 설계된다면 약간의 Heat Balance만 틀어져도 재증발증기가 벤트되는 문제가 발생될 수 있기 때문이다.

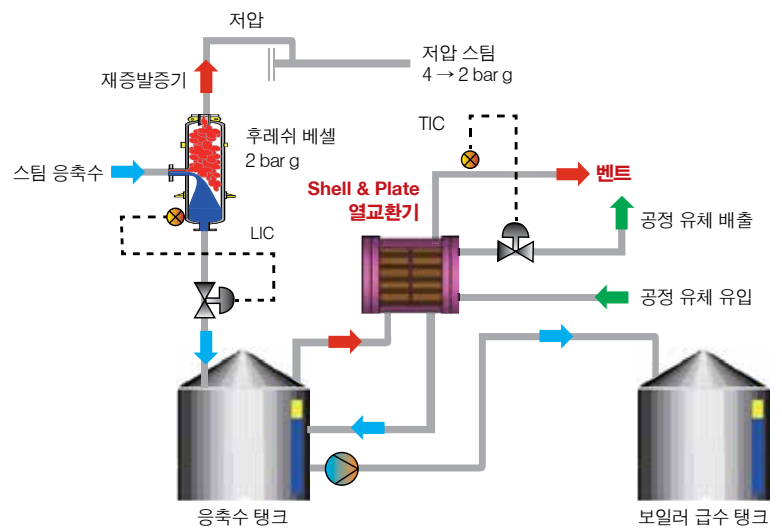


그림 ④ 벤트 스팀 회수 방법 3

4. TVR (Thermo Vapor Recompressor)를 이용한

벤트 스팀을 가압하여 회수 그림 ⑤

우리 공장은 1, 2, 3번의 적용은 도저히 불가능해!! 라고 판단이 된다면 TVR을 이용한 스팀 압축방법을 이용할 수 있다. 이 방법은 반드시 고객사에서 사용하는 스팀 중 고압 스팀이 존재해야 하며, 또한 저압 스팀의 사용량이 충분해야 적용될 수 있다.

즉 TVR은 고압의 구동 스팀을 이용하여 벤트 스팀을 흡입하여 사용 가능한 압력의 스팀을 만드는 시스템이다. 그림⑤는 이러한 시스템의 계략도를 보여주고 있다. 또한 이러한 TVR System은 공급되거나, 사용되는 스팀의 압력 및 양에 큰 영향을 받으므로 반드시 전문업체를 통해 시스템이 설계되고 구성되어야 한다.

5. MVR (Mechanical Vapor Recompressor)를 이용한

벤트 스팀을 가압하여 회수 **그림 ⑥**

만약 공장 내 TVR의 구동스팀으로 사용할 고압스팀이 없거나, 또는 저압스팀의 사용량이 아주 작은 TVR을 이용한 스팀 배출 압축 시스템 적용이 불가능하다. 그림⑥과 같이 MVR을 이용하여 재증발증기를 원하는 압력으로 가압할 수 있다. 단, 이러한 압축 설비의 초기 투자가 높은 만큼 충분한 검토를 통해 투자경제성(ROI)을 분석하여 투자를 결정해야 한다.

화석연료를 기반으로 하는 에너지 자원은 유한하며 언젠가는 고갈될 것임은 누구나 예측할 수 있다. 단지 그 시기를 늦추고 대체 에너지를 개발하는 많은 노력들을 볼 수 있다. 우리는 이러한 유한 에너지를 최대한 아껴 쓰고, 이로 인하여 파생되는 온실가스 발생을 최대한 저감하는 노력을 반드시 해야 할 것이다.

한국스파이렉스사코는 38년간 국내외 에너지 관련 기술을 교육하고, 에너지를 절감할 수 있는 수많은 아이디어를 제공하여 스팀피플 여러분의 글로벌 경쟁력을 키우는데 총력을 다해 왔으며, 앞으로도 그 노력을 게을리 하지 않을 것이다. 또한 이러한 기술의 표준화를 통해 여러분의 현장 여건에 꼭 맞는 시스템을 제안하고, 최적으로 설계하여 시공함으로써 그 가치를 극대화할 것이다. 항상 여러분과 같은 생각으로 여러분의 고민을 함께 해결하고자 최선을 다하고자 한다. **S**

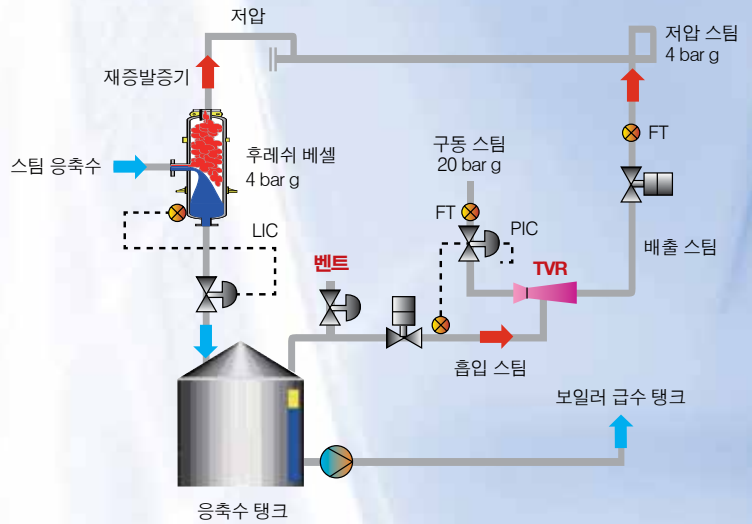


그림 ⑤ 벤트 스팀 회수 방법 4

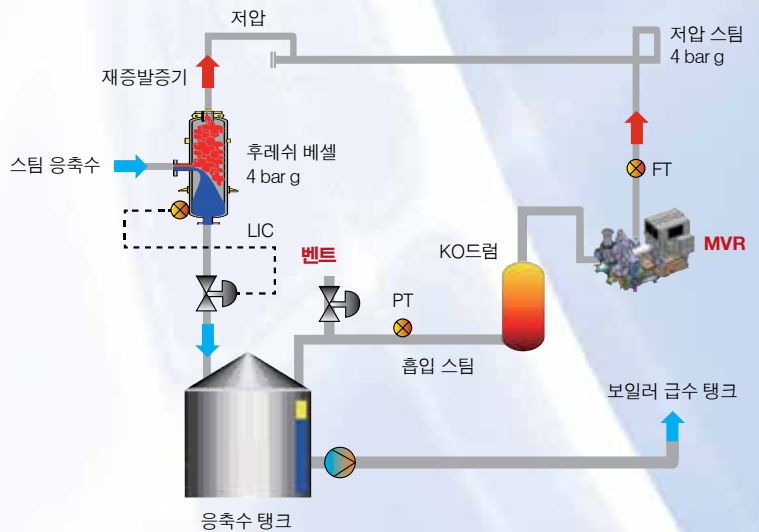


그림 ⑥ 벤트 스팀 회수 방법 5



한국스파이렉스사코(주)
CF영업3부 이상윤 부장

한국스피렉스사코는 스팀 및 응축수 분야의 축적된 노하우를 바탕으로 보다 폭 넓고 종합적인 기술자문과 서비스를 제공하고자 스피렉스사코 그룹의 호주, 뉴질랜드 등에서 성공적으로 수행해 오고 있는 수처리(Water Treatment)서비스를 제공하고 있다. 이에 보일러의 효율적인 운영을 위한 수처리 분야에 대해 소개하고자 한다. 첫번째로 보일러 수처리는 어떻게 시작하게 되었는지, 그 방법은 무엇인지, 그리고 스케일이 보일러 운전 에 미치는 영향은 무엇인지 알아보자.

보일러 수처리는 어떻게 시작되었는가?

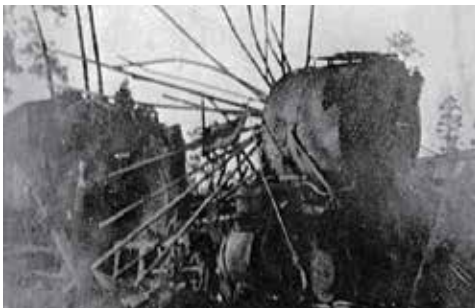


1850년 Circa : 레일 경주후 보일러 폭발

산업 혁명에 날개를 단 증기 기관차

증기 기관차는 증기 기관에서 구동력을 얻어 움직이는 기관차를 일컫는 총칭으로, 연료의 종류에 상관없이 물을 끓여 증기로 변환시켜 동력으로 이용하는 기관차다.

1765년 제임스 와트(James Watt, 1736~1819)가 발명한 증기기관이 산업혁명의 첫 걸음 이었다면, 1814년 조지 스티븐슨(Stephenson, George, 1781~1848)이 발명한 증기 기관 차는 산업혁명에 날개를 달았다 할 수 있을 것이다. 초창기 증기 기관차는 광업용, 궤도용 으로 이용되었으나 철도가 발달함에 따라 교통의 혁명을 일으키며 세계의 도시를 누볐다. 20세기에는 수백 마력의 힘으로 여객과 화물을 수송하기에 이르러, 1937년 영국의 A4형 증기 기관차는 최고 속도가 201km/h에 달했다.



1869년 Florida : 보일러 드럼 저 수위로 인한 폭발

증기 기관차 폭발 사고에서 부각된 보일러 수처리의 중요성

그런데, 1850년 레일 경주 후 보일러의 과열로 인한 증기 기관차 폭발 사고가 발생하였 고, 이후 보일러 드럼 저수위로 인한 폭발 사고가 발생하는 등 증기 기관차의 폭발 사고 가 증가하면서 안전 운전 에 대한 방안을 모색하기 시작하였다. 증기 기관차 폭발 사고에 대하여 당시 증기 기관 전문가인 Swengel (F.M. Swengel : The American Steam Locomotive, vol.1 : The Evolution of the steam Locomotive의 저자)은 다음과 같 은 의견을 제시하였다.

1. 스팀의 압력이 높은 보일러에서는 물에 포함되어 있는 불순물이 기수분리 표면에 기포 의 형성을 촉진시켜 거품현상 (foaming), 비등현상 (priming)을 유발한다. 이로 인해 불순 물이 스팀으로 이동하게 되어 실린더 헤더의 누출을 유발하기 때문에, 수중 불순물을 제거 하는 것이 중요하다.
2. 비교적 낮은 압력에서 스팀을 생산하는 조건에서도, 양질의 물을 급수하고, 보일러 수 를 정기적으로 배수해야 한다.

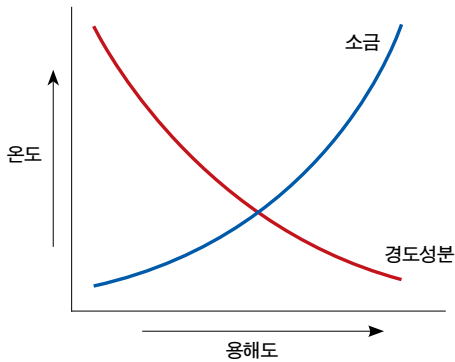
스케일이 보일러 운전에 미치는 영향

보일러의 안전 운전과 효율 증대는 모든 관리자들의 바램일 것이다. 보일러 운전 중 야기될 수 있는 장애 요인은 크게 부식과 스케일로 분류할 수 있으며, 여기에서는 스케일에 대해 알아 보고자 한다.

스케일, 왜 발생하는가?

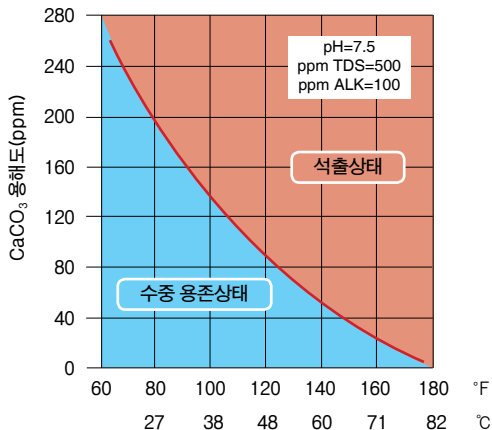
스케일(Scale)은 수중에 이온 상태로 녹아 있던 물질이 온도 등의 영향으로 석출되는 현상이다. 일반적으로, 화합물은 온도가 상승하면 용해도가 증가하는데, 경도 성분(Ca, Mg)은 그와 반대로 온도가 높아 질수록 용해도가 감소하여 석출되는 성질이 있다.

<온도에 따른 염의 용해도>



예를 들어, 급수에 유입된 경도 성분(Ca, Mg)은 상온, 상압의 상태에서는 수중에 용해되어 이온 상태로 존재하지만, 고온 고압의 보일러 환경에서는 용해도가 낮아져 석출되는 것이다.

<온도 변화에 따른 CaCO₃의 용해도 변화>

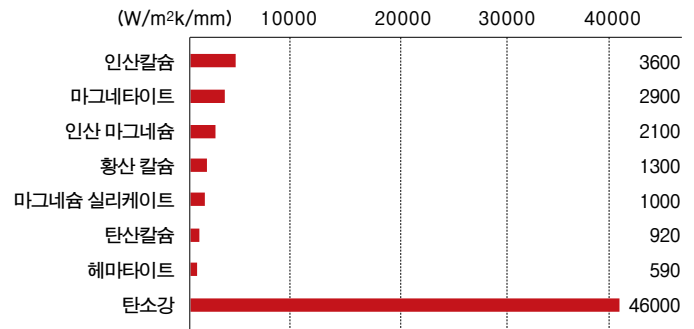


또한, 보일러 수를 순환시켜 운전함으로써, 수중에 녹아있던 물질이 농축되어, 경도 성분의 농도가 높아 지므로 스케일 발생 속도가 더욱 가속화 된다.

스케일이 보일러 운전에 미치는 영향

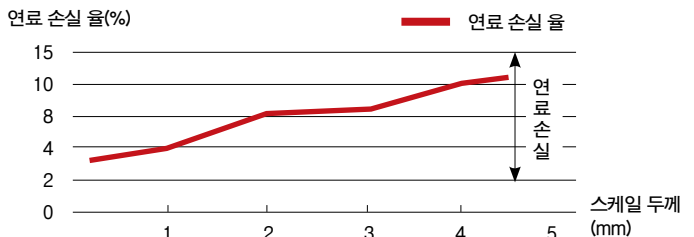
보일러 스케일의 주 성분들은 탄산칼슘, 인산칼슘, 마그네슘 실리케이트 등이 있습니다. 이들 스케일 성분은 탄소강이 주 성분인 배관에 비하여 열 전도율이 작기 때문에, 스케일이 형성되었을 경우 열 전달을 방해합니다. 그로 인해, 동일 규격의 스팀 생산을 위해서는 더 많은 양의 연료를 사용해야 한다.

<스케일 형태에 따른 열 전도율>



- 일반적인 배관재질인 탄소강의 열 전도율은 46,000 W/m² · K/mm
- 가장 대표적인 보일러 스케일 성분인 탄산칼슘 (CaCO₃)은 920 W/m² · K/mm 로, 탄소강의 열전도율에 비해 1/50 수준.

<스케일 두께에 따른 열 손실율>



스팀 생산 15T/h로 디자인된 보일러를 사용하는 [A사]의 경우, 월 평균 250,000 Nm³의 LNG를 사용하는데, 스케일 두께가 0.8mm에서 0.2mm로 0.6mm감소 시, 연료 손실율이 2.4% 절감되어 월 4,320,000원의 연료 사용액을 절감하였다.

LNG 가격 : 720원/Nm³ (출처 : 한국가스공사 2010.2)

연료 절감 : 2.4%

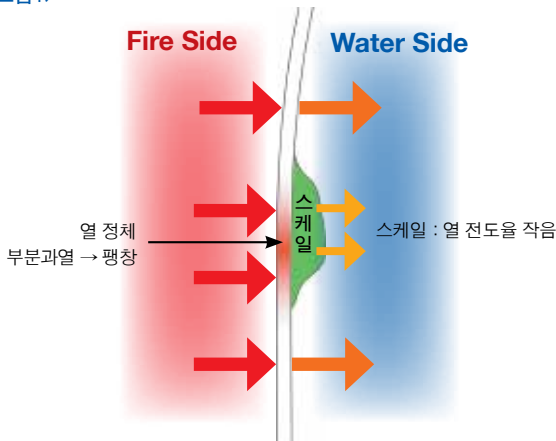
연료 사용 금액 : 250,000 Nm³ x 720원 / Nm³ = 180,000,000원/월

• 연료 절감 금액 : 180,000,000원/월 x 0.024 = 4,320,000원/월

• 무형의 절감 효과 : 보일러의 수명 연장

또한, 스케일 형성에 따른 열 전도를 저하는 상대적으로 금속 튜브 표면의 온도(Skin Temperature)를 상승시켜 국부적인 튜브 과열 현상을 나타낸다. (그림1)

<그림1>



이로 인해 튜브의 국부 팽창(Bulging) 일어나고 (그림2) 더욱 더 진행되면 급기야 튜브가 파열 되기에 이른다. (그림3)

<그림2> 튜브 국부 과열 현상



<그림3> 튜브 파열



스케일 방지를 위한 방안

스케일 없이, 보다 효율적인 보일러를 유지하기 위한 방안으로 다음 세가지 방법이 있다.

- ① 보일러 급수의 전처리에 만전을 기해 스케일 발생 성분을 원천 봉쇄
연수기, RO 또는 이온교환수지 관리를 철저히 하여 Ca²⁺, Mg²⁺ 등 경도 성분의 유입을 급수전 단계에서 차단해야 한다.
- ② 청관제를 사용하여 경도 성분의 스케일 형성을 사전에 방지
한번 스케일이 형성되면 그것을 제거하기 위해서는 화학적 또는 물리적으로 세정 작업을 해야 하므로 많은 시간과 돈이 필요하다. 따라서 약품 처리를 하여 경도 성분을 무른 성질의 부유물로 만들어 단단한 스케일로 형성되는 것을 방지하는 것이 중요하다.
- ③ 적절한 블로우다운관리로 관수 내 이물질들이 축적되는 것을 방지
적절한 블로우다운을 통해, 관수 내 존재하는 스케일 유발 물질을 밖으로 배출하여 관수를 깨끗이 유지하는 것이다.

적절한 블로우다운(Blow Down)이란?

너무 많은 양의 블로우다운은 에너지 (열, 용수, 수처리 비용) 손실을 초래하고 너무 적은 양의 블로우다운은 수중 용존 고형물의 과농축으로 인한 스케일, 캐리오버의 위험이 증대되기 때문에 적절한 블로우다운이 매우 중요하다.

$$\text{블로우다운 공식} = \frac{\text{급수 TDS농도} (\mu\text{s/cm}) \times \text{보일러 스팀 발생량} (\text{kg/h})}{\text{보일러수 TDS농도} (\mu\text{s/cm}) - \text{급수 TDS농도} (\mu\text{s/cm})}$$

정기적으로 TDS(총용존고형물)농도를 확인하여, 현재 보일러 수 상태를 점검하고 알맞은 양의 블로우다운이 이루어 지는지 확인하는 것 또한 중요하다.

한국스파이렉스사코(주)
SWC기술지원팀 정은숙 책임





APT14

오그덴 자동펌프트랩

스파이렉스사코 오그덴 자동펌프트랩은 몸체 압력이 PN16으로 설계되어 있는 용적식 타입으로 설비 운전조건에 따라 자동으로 트랩핑 또는 펌핑을 할 수 있다. 이 장치는 구동시스템에 의해 동작되며 진공을 포함한 모든 압력 조건 하에서 공정 설비로부터의 응축수를 배출하는데 사용된다.

제품의 몸체는 A.D. Merkblatter/ASME VIII에 따라 설계되었다.

설치 시 주의사항

1. 입구 배관

- 응축수를 제거해야 될 부하설비 쪽으로 응축수가 다시 역류하지 않도록 배관을 구성한다.
- 응축수 집수관은 응축수 배출관보다 1D 아래, 펌프트랩 입구배관보다 가능한 높게 설치한다.
- 구동시스템 입구배관에는 스파이렉스사코의 Y타입 스트레너를 설치하는 것이 필수적이다.

2. 추천 설치 수두

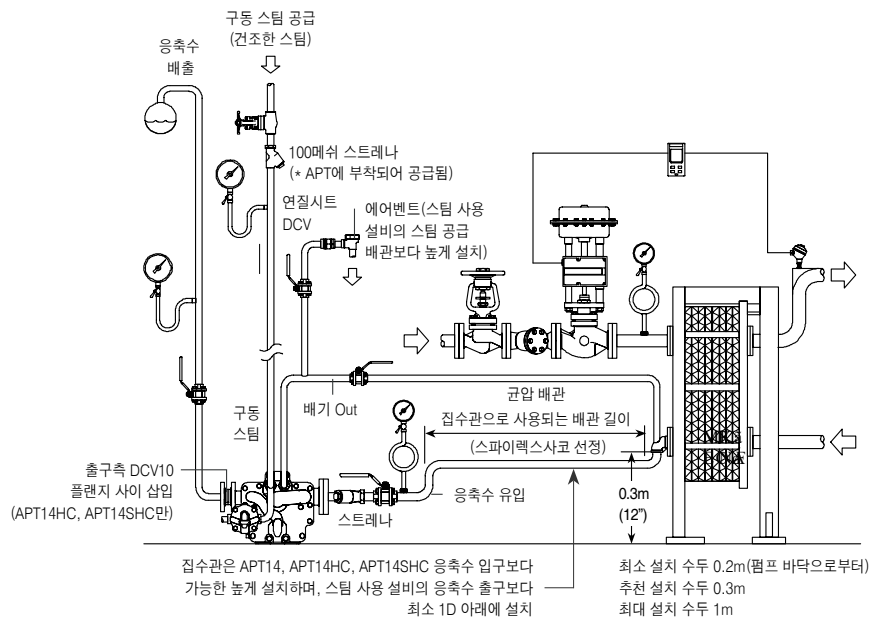
- 펌프의 바닥으로부터 최소 0.3m의 설치수두를 추천하며 최소 설치수두 0.2 m일 경우 용량이 줄어든다.
- 설치 수두는 최대 1m를 넘지 않도록 한다.

3. 배관연결 (설치그림 참조)

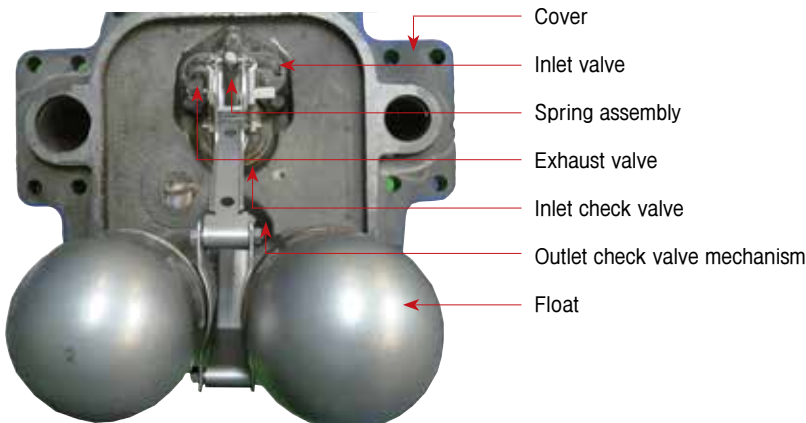
- 몸체에 각인된 화살표 방향은 응축수의 흐름방향의 표시이다.
- S로 표시된 나사식 DN15(1/2") 연결구는 구동시스템 배관과 연결하며 반드시 100메쉬 스트레너를 설치해야 한다. 이 배관에는 스파이렉스사코 스팀트랩을 사용하여 구동시스템 배관의 응축수를 배출시켜야 한다.
- E로 표시된 나사식 DN15(1/2") 연결구는 설비의 응축수 출구배관에 가능한 가깝게 연결하여 균압을 형성하여야 한다.

4. 출구 배관

- 과도한 배압을 방지하기 위해서는 응축수 출구 배관을 올바르게 선정하는 것이 중요하다. 이 배관은 열교환기 최대부하조건에서 재증발증기의 효과를 고려하여야 한다.
- APT14HC, APT14SHC의 경우에는 응축수 출구측 플랜지와 응축수배관 플랜지 사이에 별도 스파이렉스사코 DCV10 체크밸브를 유체의 흐름방향에 맞춰 설치한다.
- APT14, APT14HC, 펌프트랩은 13.8 barg까지의 압력에서 사용할 수 있지만, 구동시스템 압력은 배압보다 3~4 bar g를 초과하지 않도록 한다.



분해 사진



추천 조임값

구분	크기	Nm
커버 볼트	M12 / 19 mm A/F	63±5
브라켓 고정 볼트	M8 / 13 mm A/F	18±2
구동시스템, 배기밸브 시트	24mm	125±7



안전정보

운전 지침서에 의거하여 자격을 갖춘 사람이 본 제품을 적절하게 설치와 시운전 그리고 사용과 유지보수를 해야만 안전한 운전을 보증할 수 있다. 배관과 설비 공사에 대한 일반적인 시방과 안전 규정뿐만 아니라 공구 및 안전 장비의 적절한 사용 규칙을 준수해야 한다.

조명: 특히 세밀하고 복잡한 작업이 필요한 곳에서는 적절한 조명을 갖추어야 한다.

시스템: 예정된 작업이 전체 시스템에 미치는 영향을 고려하며 시스템의 일부분 또는 인체에 위험을 줄 수 있는 지를 고려하여 예방 대책을 강구해야 한다.

차단: 시스템의 갑작스러운 충격을 피하기 위해 차단밸브는 천천히 열고 닫아야 한다.

압력: 안전한 작업을 위해서는 작업 구간의 압력을 차단하고 대기압 상태로 안전하게 배기해야 하며 압력계가 0을 지시하더라도 제품 및 시스템에 압력이 없다고 단정해서는 안된다.

온도: 상온으로 냉각될 때까지 기다려서 작업자의 화상을 방지하고, 필요하면 보호 장비를 착용해야 한다.

잔류 위험: 제품이 사용 중일 때 제품의 외부 표면은 매우 뜨거울 수 있다. 최대 허용 운전조건에서 사용되고 있을 때 제품은 표면 온도가 200 °C까지 올라갈 수 있다. 거의 모든 제품은 스스로 드레인하는 기능을 가지고 있지 않으므로 설치되어 있는 제품을 분해하거나 배관에서 제품을 떼어낼 때 주의해야 한다.

폐기: 이 제품은 재활용이 가능하며, 적절한 폐기 절차에 의하여 폐기한 경우 생태학적 위험은 없다.

분해 및 조립순서



S: 구동스팀 배관 연결
E: 배기 배관 연결



커버분해(19mm 소켓)



메커니즘



메커니즘, 후르트 육안 확인



스프링 어셈블리 육안 확인



메커니즘 동작상태 확인



입구 스윙체크밸브 확인



원형클립, 와셔, 스프링 제거



브라켓 고정볼트 제거
(13mm 소켓)



스윙체크 분해



구동스팀, 배기밸브 분해
(13mm 소켓)



밸브 시트 메탈 가스켓 분리



시트 가스켓면 청소



후르트 어셈블리 분해
리테이닝 샤프트 제거



출구측 체크밸브 분해
(4mmL 렌치)



브라켓 고정밸브 조립
(13mm 소켓)

* 커버 최소 분해 간격: 250 mm APT14, APT14HC / 275 mm APT14SHC

* 분해한 부품은 깨끗이 청소하고 필요에 따라 새 부품으로 교체하고 분해 역순으로 조립한다.

이상 원인 및 응급 조치 방법

현상	원인	조치방법
APT가 동작하지 않는다.	구동스팀 압력이 없음.	구동스팀 압력이 총배압보다 높은지 확인
	응축수 입구 스톱밸브가 닫혀 있음.	응축수 입구배관이 막혀있는지 확인하며 스톱밸브를 연다.
	구동스팀 입구 및 배기관이 잘못 연결되어 있음.	구동스팀 배관은 S에 연결하고 배기관은 E에 연결
	공정에서 생성된 응축수량이 매우 작아 APT가 서서히 작동됨.	설비가 정상적으로 운전되는지 점검
부하설비 내 응축수가 정체되지만, APT는 정상적으로 동작한다.	APT 용량이 작게 선정됨.	시스템 조건이 선정시트 및 그래프와 일치하는지 점검
부하설비 내 응축수가 정체되고 APT가 동작하지 않는다.	배기관이 막혀 있음.	배기균압관이 막혀있거나 물이 차있지 않은지 점검 (설치그림 참조)
	응축수 입구배관이 막혀 있음.	스트레나 스크린을 점검하고 청소
	응축수 출구배관이 막혀 있음.	조치 배관이 막혀있는지 점검
	메커니즘이 손상됨.	메커니즘을 동작시켜 고장난 부품을 교체
	구동스팀이 없음.	APT로 적정압력의 스팀을 공급 구동압력은 반드시 총 배압보다 높아야 한다.
	구동스팀 입구밸브가 썸.	APT 메커니즘이 토출 동작 상태에서 고착되어 있을 가능성이 높으므로 과도한 마찰이 있는지 메커니즘과 구동스팀 입구 밸브를 점검하고 고장난 부품을 교체
부하설비의 초기 가동 시 APT 내부에서 부딪치는 소리가 난다.	스프링이 끊어짐.	APT 몸체가 식어있는 경우에는 APT의 메커니즘이 집수 동작 상태에서 고착되어 있어 펌프 메커니즘의 스프링을 점검하여 고장난 부품을 교체
	응축수 입구 체크밸브의 수격파동임.	APT 설치수도를 줄인다. PT 응축수 입구배관에 스톱밸브를 설치하여 응축수 유입압력을 줄인다.
APT에서 응축수를 배출하고 나면 회수배관에 부딪치는 소리가 난다.	응축수 토출배관에 스팀이 유입됨.	구동스팀 배관의 스팀트랩은 응축수로 꽉 차지 않는 응축수 회수배관으로 응축수를 배출하여야 한다.



한국스피렉스사(주) 서비스운영팀 정유성 과장

2016 에너지 절감을 위한 증기실무기술세미나 실시

지난 4월 강원지역을 시작으로 7개 지역의 고객 여러분을 모시고 지식의 나눔을 실천하는 에너지 절감을 위한 증기실무기술세미나를 실시하여 1,500여명의 고객과 함께 하였습니다. 금번 세미나는 급격히 늘어나는 에너지 다소비와 환경 변화에 대처하기 위한 보다 새로운 기술, 신뢰할 수 있는 확실한 솔루션을 제시해 드리고자 노력하였습니다. 참석해 주신 모든 분들께 감사 드립니다.



강의 과목

공통	선택
<ul style="list-style-type: none"> • 스팀 바로 알기 • 신제품 · 신기술 소개 <ul style="list-style-type: none"> - 무선 스팀트랩 진단 시스템 - Clean Steam Generator - Packaged system - 수배관 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 절약, 그 위대한 여정의 시작, 응축수 회수 • 에너지절감 솔루션, Boilerhouse • 에너지 절감의 기준, Meter • 보일러 수처리 최적화를 통한 에너지 절감

지역별 일정

4. 06 (수)	강원지역	SEAMARQ 씨마크호텔
4. 07 (목)	인천지역	라마다송도호텔
4. 12 (화)	서부지역	리솜스파캐슬
4. 19 (화)	전북지역	새만금컨벤션센터
4. 20 (수)	광주 · 전남지역	김대중컨벤션센터
4. 26 (화)	경남지역	창원컨벤션센터
4. 28 (목)	충북지역	라마다플라자 청주호텔

2016년 스팀기술연수교육 안내



본 교육은 국내 유일의 교육과정으로 스팀 및 공정 유체 분야의 기술 향상과 에너지 절감에 대한 최신의 기술 지식을 보급하기 위하여 스팀관련 현장 실무자 및 엔지니어를 대상으로 실시하고 있습니다. 1982년 시작하여 매년 20회 이상의 정규과정과 특별과정을 실시해 오고 있으며, 2015년까지 약 15,200여명 이상이 본 과정을 수료하였습니다. 2012년부터는 대학(원)생 기초과정을 신설하여 실무경험이 전문한 학생들에게 스팀 시스템의 기초교육과 응용 기술 교육의 기회를 제공하고 있습니다. 교육과 관련된 자세한 사항은 당사 홈페이지 www.spiraxsarco.com/global/kr에서 확인하시기 바랍니다.

◆ 2016 스팀기술연수교육 일정 안내

월별	교육 과정			
9월	STSC1614 정유 및 석유화학과정 1 (목) ~ 2 (금)	STSC1615 일반과정 7 (수) ~ 9 (금)	STSC1616 정비과정 21 (수) ~ 23 (금)	STSC1617 대학(원)생과정 27 (화)
10월		STSC1618 일반과정 12 (수) ~ 14 (금)	STSC1619 일반과정 19 (수) ~ 21 (금)	
11월	STSC1620 일반과정 2 (수) ~ 4 (금)	STSC1621 일반과정 9 (수) ~ 11 (금)	STSC1622 스팀보일러하우스과정 16 (수) ~ 18 (금)	STSC1623 일반과정 23 (수) ~ 25 (금)

과정명	대상	기간	교육비 (VAT포함)
■ 일반과정	스팀 시스템을 관리하는 공무, 시설, 정비, 원동 및 열관리 담당자		
■ 정비과정	스팀 설비 정비 실무 담당자	2박 3일	550,000원
■ 스팀보일러하우스과정	보일러 및 냉각수 시스템을 관리하는 운전, 공무, 시설, 열관리 담당자		
■ 정유 및 석유화학과정	엔지니어링 회사의 설계 담당자 및 석유화학 회사의 설계, 정비, 생산부 실무자	1박 2일	407,000원
■ 대학(원)생과정	스팀 시스템의 기초 교육을 원하는 대학생 또는 대학원생	1일	무료
특별과정	각 산업 현장에서 실무적으로 스팀 시스템을 관리하는 공무, 시설, 설비 등 열관리 담당자 (고객의 요청에 따라 단위 회사별 특별 과정을 실시할 수 있습니다. 원하시는 고객은 당사 영업사원과 협의해 주시기 바랍니다.)		

- 상기 일정은 당사 사정에 따라 변경될 수 있으나 신청 전에 원하시는 과정을 확인하시고 신청하여 주시기 바랍니다.
- 교육실 좌석이 35명으로 제한되어 있어 참가 신청을 선착순으로 접수하고 있습니다.
- 교육 신청 : 홈페이지 접속 → 교육일정 확인 및 선택 → 예약 양식 다운로드 → 참가신청서 작성 → FAX 또는 E-mail로 송부
- 신청 문의 : 한국스피렉스사(주) 기술연수원 교육 담당자 Tel. 032-820-3080 Fax. 032-811-8855 E-mail. training@kr.spiraxsarco.com
- 신청 기간 : 2016년 1월 1일부터 선착순 마감 (과정별 최소 1달 전까지 신청 요망)

2016 스팀트랩 진단사 자격 검정 안내



스팀트랩 진단사란?

스팀 사용 설비에서의 에너지 절감을 위해 대표적으로 진단해야 할 장치인 스팀트랩의 작동 상태 점검 및 문제 해결의 숙련도를 검정하는 민간자격입니다.

한국스피렉스사코 스팀트랩 진단사 사무국에서는 스팀트랩 진단사 민간자격 검정에 도움을 드리고자 스팀트랩 진단에 필요한 이론 및 실습을 포함한 교육과정인 스팀트랩 진단 교육과정을 당사 기술연수원에서 실시하고 있습니다. 자세한 사항은 스팀트랩 진단사 사무국 (T 032-820-3080)으로 문의하시거나 홈페이지를 참고하시기 바랍니다.

등급	등급	2016년 일정			기간	교육비 (VAT포함)
Level 1	· 스팀의 발생, 성질, 이용방법 · 스팀트랩 종류, 작동원리, 설치, 진단방법, 검정방법 · 스팀트랩 진단기 종류, 구조, 작동원리	회차	교육	점검	3일 출퇴근 (16시간)	165,000원 (검정비 33,000원 별도)
		3차	10. 26 (수) ~ 27 (목)	28(금)		
		4차	12. 07 (수) ~ 08 (목)	09(금)		

* 2016년에는 Level1 정규교육, Level2 선택교육이 실시됩니다.

벨런싱 플러그가 장착된 대구경

벨로즈 실 스톱 밸브

BSA3BD Bellows Sealed Stop Valve

밸브 스템에서 유체 누출이 없는 고품질의 BSA3BD 벨로즈 실 스톱밸브는 신뢰할 수 있고 안전하며, 에너지의 효율적인 차단 방법을 제공합니다.

- 밸브 스템에서 유체 누출 “ZERO” 보장
- 벨런싱 플러그 내장으로 밸브의 전후단 차압이 커도 밸브 개폐가 용이함.
- 대구경이지만 핸들 조작이 쉬움.
- 압력등급 : PN40
- 사이즈 : DN200 ~ DN400
- 사용처 : 스팀, 고온의 열매유, 유독성 가스

벨로즈를 안전하게 보호하기 위해 내장된 **과회전 방지장치**

최대 압력 조건 (PN40)에서도 쉽게 밸브 조작이 가능한 **벨런싱 플러그**

누출 "ZERO"를 보장하는 **3겹의 벨로즈**

내마모성 향상을 위해 **스텔라이트로 보강된 실링 면**



일반적인 적용 설치 (스팀 배관에서 사용)

