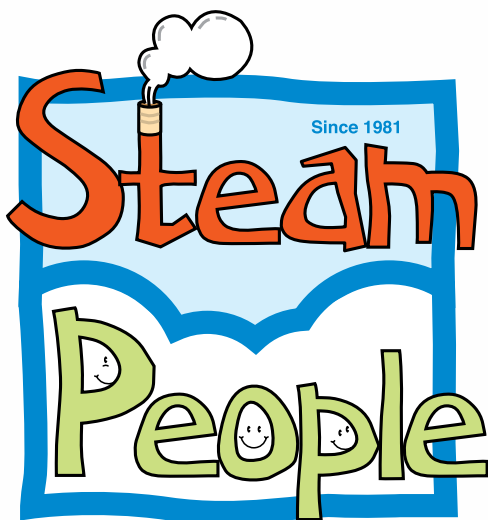




spirax
sarco

Vol.113 / May 2017

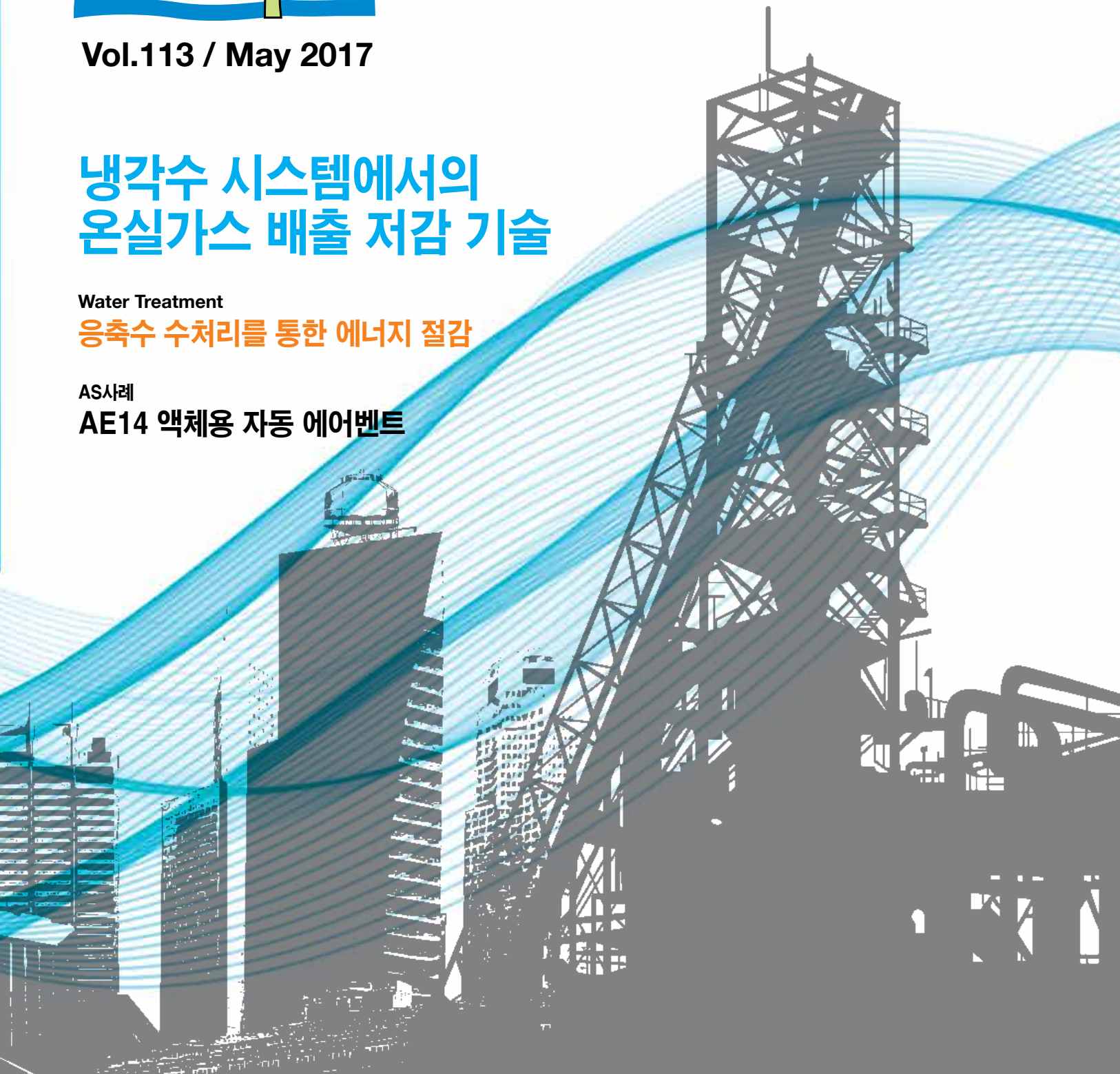
냉각수 시스템에서의 온실가스 배출 저감 기술

Water Treatment

응축수 수처리를 통한 에너지 절감

AS사례

AE14 액체용 자동 에어벤트



에너지 절감 사례 냉각수 시스템에서의 온실가스 배출 저감 기술	03
WaterChem People I. 응축수 수처리 II. 철 산화물로 오염되어 버려지던 응축수 어떻게 회수할까?	08
After Service AE14 액체용 자동 에어벤트	12
News 2017 에너지 절감을 위한 증기실무기술세미나 실시 2017 스팀트랩 진단사 자격 검정 안내 2017년 스팀기술연수교육 안내	14
New product 디지털 유량 컨트롤 밸브	16

발행 : 한국스파이렉스사코㈜

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

발행인 : 정경만

편집인 : 좌윤전

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

2015년 12월 프랑스 파리에서 열린 제21차 유엔 기후변화협약 당사국총회(COP21)에서 교토의정서 체제가 끝난 뒤의 온실가스 감축관련 사항을 명시한 파리협정을 체결하였다. 우리나라는 2030년 37% 감축 목표를 제시하였으며, 가장 유효한 감축 수단으로 제시된 에너지 효율 개선 및 신재생 에너지 사용 확대를 통해 온실가스 배출을 저감하고자 하는 글로벌 요구에 동참하고 있는 상황이다. 이로 인해 기업은 자발적으로 온실가스 감축을 위한 목표를 설정해야 하며 이를 이행하기 위해 온실가스 감축사업 등의 노력을 지속적으로 실시해야 한다. 이와 같이 에너지 절감이 필수가 되어버린 시대적 요구에 부응하기 위해 산업 플랜트와 일반 건축물에서 널리 사용하고 있는 냉각수 시스템에서 온실가스 배출을 저감할 수 있는 기술에 대해 소개하고자 한다.



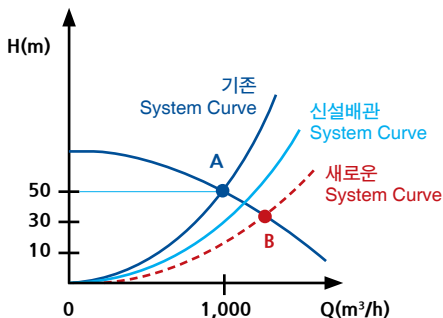
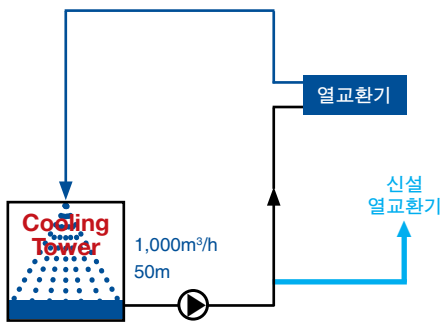
한국스파이렉스사코(주)
SGS총괄영업팀 오창석 부장

냉각수 시스템에서의 온실가스 배출 저감 기술



냉각수 시스템

석유화학 및 발전 플랜트 등과 같은 제조 공정과 냉동기, 공기 압축기 등의 기계 장치에서 발생된 열을 수냉식 열교환기를 통해 물로 냉각시키고 온도가 올라간 물을 대기상태의 공기와 직접 접촉시켜 물을 냉각시키는 장치를 냉각탑이라 하며, 냉각수를 순환시키기 위한 펌프, 배관 등을 포함하여 냉각수 시스템이라고 한다. 냉각수 시스템에서 다량의 에너지를 사용하고 있는 설비가 바로 냉각수 펌프이며, 냉각수라는 유틸리티의 특성상 유량을 제어하지 않는 것으로 인식되어 과유량 운전으로 인해 냉각수 펌프는 많은 에너지를 소비하고 있는 실정이다.



냉각수 펌프가 과유량으로 운전되는 이유

냉각수 펌프가 과유량으로 운전되는 이유는 펌프 운전점이 변화하기 때문인데, 펌프 운전점은 성능곡선과 System Curve(배관을 따라 물이 흘러갈 때 발생하는 마찰손실을 표시한 곡선)의 교점에서 운전된다. 냉각수 사용장비(이하 열교환기라 칭함)의 신설, 증설 및 이설하는 경우 냉각수 배관의 중간에서 분기할 수 밖에 없는데, 이 때 System Curve가 변하여 펌프 운전점이 변하게 된다.

좌측 그림에서 기존 System Curve는 청색으로 표현되고 하늘색의 System Curve와 조합되어 새로운 System Curve는 적색의 점선으로 변하게 되므로 펌프 운전점은 A에서 B로 이동하게 되며, 이때 발생하는 문제점은 다음과 같다.

- 펌프가 과유량, 저양정으로 운전됨에 따라 냉각수 시스템의 최말단 열교환기에서 필요한 냉각수 압력이 저하됨.
- 시스템의 말단에 위치한 공정의 경우 설계 당시 결정된 압력보다 낮아져 말단 열교환기에서 냉각수 유속 저하로 인한 Fouling 발생으로 공정 온도가 상승됨.
- 배관 압력 기준으로 냉각수 펌프를 운전할 경우 저양정으로 인한 펌프 추가 운전으로 불필요한 에너지 손실 발생

냉각수 시스템에서의 온실가스 배출 저감

냉각수 시스템에서 에너지 절감을 실현하려면 무엇보다도 냉각수 유틸리티에 대한 인식의 변화가 필요하다. 공정에서 발생한 열을 냉각수가 빼앗아 공정의 온도를 낮추는 것이 목적이기 때문에 많은 양의 냉각수가 공급되지만 하면 ‘문제없다’라는 인식이 지배적이다. 즉, 현재 사용하고 있는 냉각수량이 공정의 운전조건을 고려한 최적 기준보다 120% 인지 또는 150% 인지에 대한 기준 없이 많은 양의 냉각수를

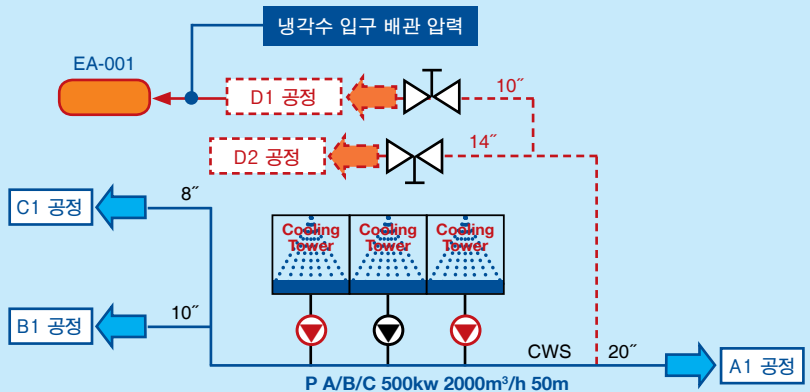
공급하기만 하면 된다고 생각하는 것이다. 계절 변화에 따른 냉각수 공급온도 저하를 고려하지 않고 생산부하가 감소하더라도 동일한 유량의 냉각수를 공급하므로 펌프 운전 대수는 연중 동일하다.

다시 말해 공정의 운전조건을 고려한 냉각수 시스템의 최적 운전을 통해 얻을 수 있는 에너지 절감의 기회가 없어지는 것이며 에너지 절감이라는 시대적 요구에 부응하려면 ‘유량제어를 하지 않는 유틸리티’라는 인식에서 벗어나 공정 최적 운전에 필요한 냉각수를 공급하기 위해 ‘유량을 제어해야 하는 유틸리티’라는 인식의 변화가 필요하다.

냉각수 시스템의 에너지 진단 사례

냉각수 시스템의 에너지 진단을 통해 냉각수 유량 불균형을 개선하거나 또는 겨울철에 냉각수 펌프 1대를 정지할 수 있다.

사례 1 냉각수 펌프 최말단 열교환기 냉각수 압력 저하로 인한 Fouling 발생 개선



공정 개요

냉각수 펌프 2대를 통해 A1, B1, C1 공정 열교환기에 냉각수를 공급하고 있으며, 증설된 D1, D2 공정에 냉각수 공급을 위해 A1 공정 입구 배관에서 분기하였다. 그 결과 다음과 같은 문제점이 발생하여 냉각수 유량의 Un-Balancing 이 발생하고 있다.

- 펌프 운전점이 변화하여 A1 공정에 공급되는 냉각수량 증가
- 최말단 열교환기(EA-001) 냉각수 입구 압력 감소 (적정 압력 기준 보다 감소)
- D1, D2 공정 냉각수량 감소 (최말단 열교환기 유속 감소로 Fouling 발생)

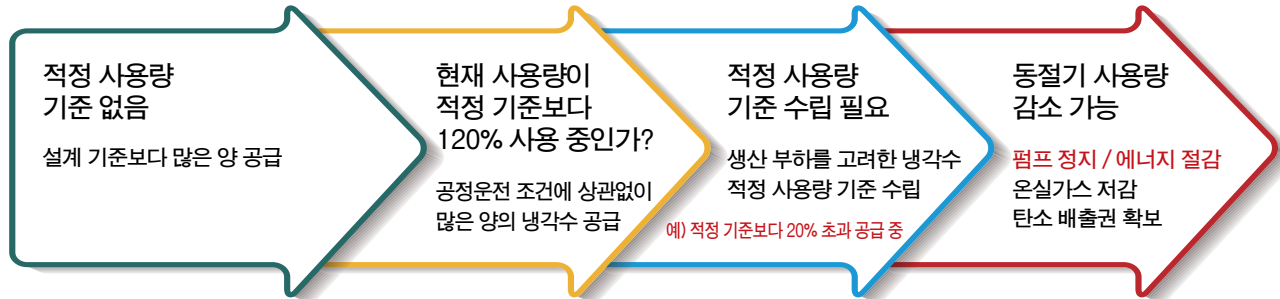
개선 내용

A1 공정에 적정량의 냉각수가 공급될 수 있도록 유량을 설정하고 공급 유량의 측정 및 원격 조정이 가능한 ‘디지털 유량 컨트롤 밸브’를 설치하여 A1 공정 운전 조건을 고려한 적정 냉각수가 공급될 수 있도록 하였다.

A1 공정의 적정 냉각수 양을 산정하기 위해 공정 내 모든 열교환기에 공급되는 유량을 실측하여 설계값과 비교하였으며, 설계값과 실측값의 차이가 많은 경우 프로세스 측의 온도, 유량 Trend를 DCS에서 취합하고 실제 운전 조건을 고려하여 최적의 냉각수량을 산정하였다.

개선 결과

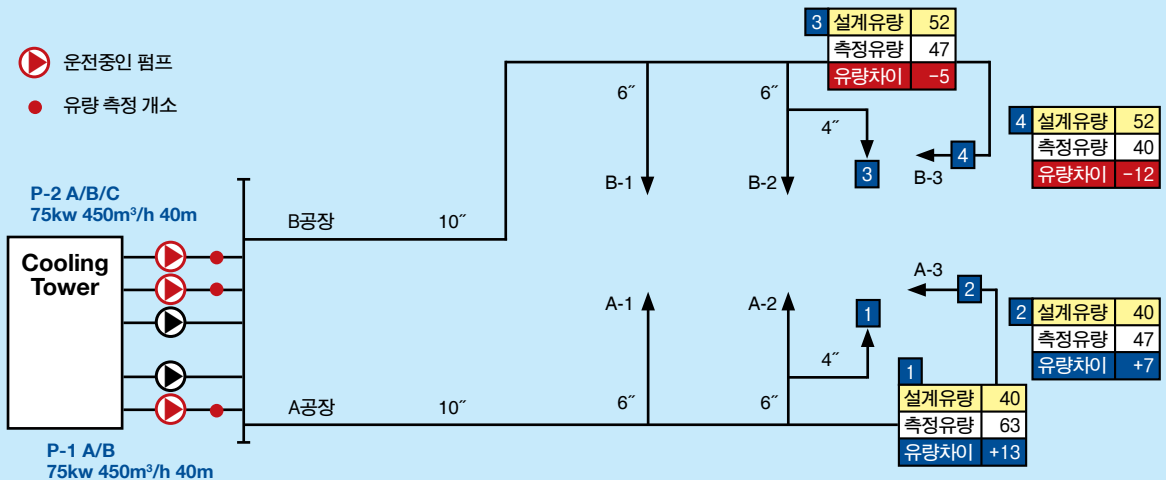
펌프 A1 공정에 공급되는 냉각수량이 감소하였고, 펌프 운전양정은 증가하였으며 D1 공정 최말단 열교환기(EA-001) 냉각수 배관 입구압력도 증가하여 Fouling 문제가 해결되었다. 상기 현상은 공정의 증설, 이설로 인해 펌프 운전점이 변화하여 최말단 열교환기의 냉각수 공급압력이 감소하는 대표적인 사례이며, 공정 증설 시 전체 공정의 열교환기에 적정량의 냉각수가 공급될 수 있도록 펌프 운전점의 변화를 검토하는 엔지니어링 절차가 반드시 필요하다고 할 수 있다.



사례 2

냉각수 유량 Un-Balancing 개선으로 펌프 운전 대수 감소

냉각수 시스템에서 밸런싱의 불균형으로 동절기에 3대 운전 중인 펌프를 그대로 운전하고자 한다.



공정 개요

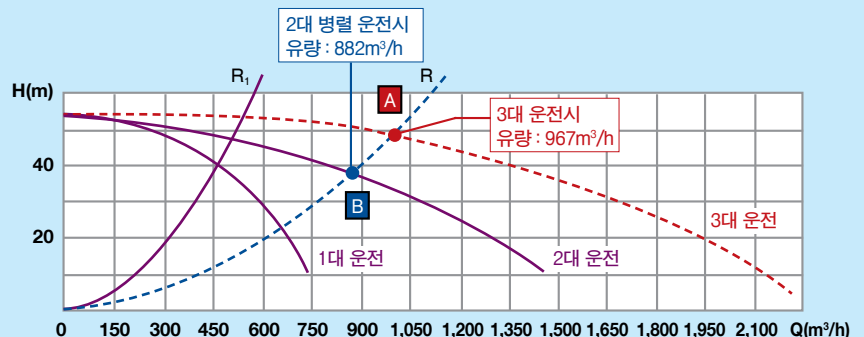
현장진단을 동절기에 실시하였으며 냉각수 펌프 3대가 운전되고 있었다. P&ID와 PFD를 통해 공정의 안정적인 운전을 위해 필요한 냉각수량을 확인한 결과, 동절기에는 펌프 2대로 충분한 냉각수 공급이 가능하다고 판단하여 중요 지점에 대한 냉각수 유량을 실측하였다.

위의 그림에서 보듯이 펌프에서 가까운 부분과 먼 부분의 배관경이 동일하여 펌프 가까운 1번 지점은 설계유량보다 많은 유량이 흘러가고, 펌프에서 가장 먼 4번 지점은 설계유량보다 적은 유량이 공급될 것으로 예측되었다.

유량 실측 결과 위의 그림에서처럼 유량 Un-Balancing 현상이 발생하고 있음을 확인하였으며, 펌프 토출량과 운전압력을 고려하여 병렬 펌프 운전상태를 확인한 결과 동절기에는 펌프 2대 운전만으로도 충분한 냉각수 공급이 가능함을 확인하였다.(아래 펌프 운전 곡선 참조)

개선 필요 사항

- 밸런싱 시스템 미 설치되어 펌프 가까운 A공장은 과유량, B공장은 저유량 공급
- 펌프 최말단 냉각수 압력 증가를 위해 펌프 1대 추가 가동 중
- 밸런싱 시스템 적용 후 펌프 1대 정지 가능 (동절기 3개월 정지 시 약 1,600만원 절감)

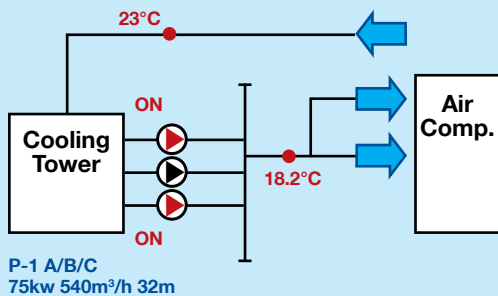


사례 3

Air Compressor 냉각수 펌프 운전방식 개선으로
동절기 냉각수 펌프 운전 대수 감소

공정 개요

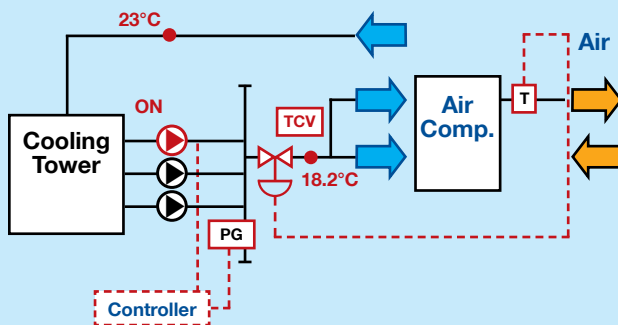
동절기인 1월에 진단을 실시하였으며, Air Compressor용 냉각수 펌프 3대가 설치되어 2대가 운전되고 있다.
1대는 예비 펌프로써 운전 중인 2대 펌프 중 어느 1대가 정지하면 자동으로 예비 펌프가 기동되는 시스템이다.



개선 전

냉각탑 입/출구 온도차가 설계 기준(12°C) 대비 40% 감소된 상태로 운전되고 있었으며, 이는 설계 기준보다 2.5배 많은 양의 냉각수를 사용하고 있음을 의미한다. 즉, 동절기 외기 온도 저하로 인해 저온의 냉각수가 공급되고 있음에도 관습적으로 냉각수 펌프를 2대 운전하고 있었으며, 동절기에 펌프 1대 정지를 가능케 하는 정지 기준이 갖춰지지 않은 상태였다.

동절기 4개월 동안 펌프 1대 운전비는 약 21백만원으로 예측되며, 운전 에너지 절감을 위해 다음과 같이 시스템을 적용하여 동절기 펌프 1대 정지 가능할 것으로 판단된다.



개선 후

Air Compressor 출구 온도 센서를 설치하여 냉각수 TCV제어를 실시하여 TCV개도가 감소하면 펌프 헤드 압력이 증가하며, 안정적인 Air 공급을 위한 압력 기준을 설정하여 그 압력보다 펌프 헤드의 압력이 높아지면 펌프1대가 정지하고, 압력이 저하되면 자동으로 펌프가 기동되는 시스템을 구성한다.

즉, 펌프 운전방식을 수동 운전에서 Air 공급 온도 기준으로 변경하여 동절기에 불필요한 펌프 운전을 방지하여 전력비를 절감할 수 있다.

▶ 운전중인 펌프

냉각수 시스템에서의 온실가스 배출 저감 사례

한국에너지공단 ESP 최우수 실증 사례

본 사례는 냉각수 유량을 조절하여 냉각수 펌프 전력비를 절감한 사례이다. 냉각수 유량 조절은 적정 냉각수 양을 설정하고 공급되는 유량을 실시간으로 파악하여 DCS에서 원격 유량 제어가 가능한 “디지털 유량 컨트롤 밸브”를 통해 냉각수 유량을 조정함으로써 펌프 1대를 정지할 수 있었다.

분과	석유화학분과
사례명	디지털 유량 컨트롤 밸브 설치로 냉각수 공급 유량을 조절하여 냉각수 공급 펌프 전력비 절감
사업계획 수립기간	2015년 1월 ~ 4월
사업실시 기간	2016년 8월
에너지 절감량	534 toe
온실가스 감축량	1,164 tCO ₂
투자비	3.9억원
절감액	2.7억원
투자비 회수 기간	1.4년

이상으로 냉각수 시스템에서 펌프 전력비 절감을 통해 온실가스 배출을 저감시킬 수 있는 진단사례와 한국에너지공단의 실증사례를 살펴 보았다. 이처럼 냉각수는 유량 제어를 통해 에너지 절감이 가능한 유틸리티이다. 지금까지 냉각수 시스템에서 에너지 절감에 대한 인식이 적은 이유는 적정기준 없이 많은 양의 냉각수를 공급하기만 하면 ‘문제없다’라는 생각에서 출발한다. 냉각수 시스템에서 에너지 절감을 위한 첫걸음은 공정 운전조건을 고려한 최적의 냉각수량을 파악하는 것이며, 그 다음은 파악된 최적의 냉각수 공급을 통해 불필요하게 운전되는 펌프를 정지하는 것이다. 우리나라는 제품 생산을 위한 유틸리티 사용 비용이 가까운 일본에 비해 3배가 높다는 언론보도도 나온 바 있다. 냉각수 시스템에서의 에너지 절감을 통해 매년 상승하는 유틸리티 비용을 감소할 수 있기를 기대해 본다. 

디지털 유량 컨트롤 밸브 설치 사진



응축수 수처리

최근 많은 현장에서 응축수의 현열을 최대한 활용하여 에너지를 절감하고, 회수한 응축수를 용수나 급수로 재사용하여 에너지 비용을 절감하고 있다. 그러나 이 때 응축수의 수질이 적합하지 않으면 부식을 일으켜 오히려 에너지와 비용이 손실되기 때문에 반드시 적합한 응축수의 수질이 전제되어야 한다.

응축수는 스팀이 냉각(방열)되어 물로 상변화를 일으킨 것으로 캐리오버의 발생이나 공정 물질의 유입이 없다면 이물질이 거의 없는 순수한 물이다. 응축수 수처리에 실패한 경우 주로 부식이 발생하는데 응축수 시스템에서 부식은 다음과 같은 문제를 일으킨다.

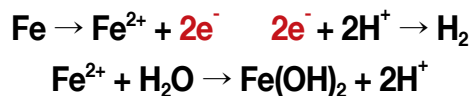
- 응축수 배관 및 설비의 피해
- 배관 부식으로 인한 열교환 효율 저하
- 부식에 의한 배관 파열로 공정 물질 누설
- 급수로 회수할 경우 급수 수질 악화로 보일러 계통 전체의 부식, 스케일, 캐리오버 유발
- 보일러 시스템의 신뢰성 저하, 운전·유지 보수 비용 증가

응축수 부식

응축수는 스팀이 응축된 순수한 물로 미세한 외부 자극에 의해서도 성질이 민감하게 변화하기 때문에 부식을 일으키기 쉽다. 응축수 수질 문제로 부식이 발생하는 대표적인 원인 3가지는 다음과 같다.

1. 낮은 pH

부식은 전자를 주고 받는 전기 화학 반응에 의해 발생하는데, 물의 pH가 7보다 낮으면 수중의 H^+ 해리도가 높아져 전자를 이동시키는 매개체가 많아지므로 전자의 흐름이 빨라져 부식의 속도가 증가한다.

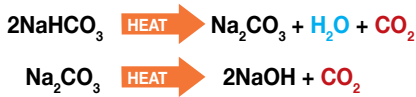


응축수의 pH가 낮아지는 주요 원인은 스팀에 이산화탄소가 섞여 있는 경우로, 물로 응축될 때 이산화탄소가 물에 녹아 탄산(H_2CO_3)을 형성하고 이것이 중탄산염 (HCO_3^-), 탄산이온(CO_3^{2-})으로 해리되면서 수소이온(H^+) 농도를 증가시켜 응축수의 pH를 떨어뜨린다. 이산화탄소는 주로 스팀 생성 시 급수 중의 알칼리도 성분이 분해되어 스팀에 유입되거나 응축기로 누설되는 공기와 함께 시스템으로 유입된다. 이로 인해 pH가 낮아진 응축수는 물이 닿는 접촉면 전체에 배관이 균일하게 얇아지는 형태의 부식을 일으킨다.

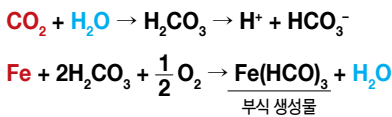
▼ 낮은 pH에 의한 부식



보일러에서 스팀 생성 시 수중 알칼리 성분의 분해로 이산화탄소 발생 및 스팀에 유입



스팀 응축 시 pH 저하 및 부식 발생



2. 용존 산소

용존 산소는 주로 응축기로 누설되는 공기와 함께 시스템에 유입되는데 이산화탄소와 달리 물에 녹아 부식을 일으키지는 않지만 활성기체 상태로 배관을 공격하여 부식을 일으킨다.



▲ 용존 산소에 의한 부식

3. 염소 이온

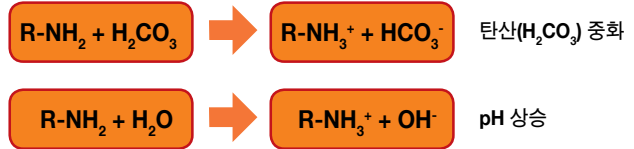
염소이온(Cl⁻)은 주기율표에서 할로겐족에 속하는 공격성이 매우 강한 물질로써 일반 철 재질은 물론 내식성이 강한 SUS 304, 316에도 균열(Crack)을 일으킨다. 응축수에 염소이온이 존재하는 경우는 주로 캐리오버에 의해 스팀에 유입되거나 간혹 공정 물질이 유입될 수 있다. 일반적으로 응축수에 염소이온의 농도가 8ppm 이상 존재하면 SUS 배관에 균열을 일으킬 가능성이 높다.

응축수 수처리 방법

상기와 같이 응축수 수질로 인한 문제를 방지하기 위해서는 현재의 응축수 상태를 정확히 체크하고 그에 맞는 수처리를 실시해야 한다. 같은 압력으로 같은 양의 스팀을 생산하는 시스템이라도 운전 조건이나 급수 수질에 따라 응축수의 수질은 전혀 다르게 나타나기 때문에 사전 진단을 통해 알맞은 수처리 방법을 찾아 적용해야 한다.

1. 중화 아민(Neutralizing Amine) 사용

낮은 pH에 의한 부식을 최소화 하기 위해 중화아민 (Neutralizing Amine)을 주입하여 탄산(H₂CO₃)을 중화하고 pH를 상승시킨다.



2. 방식피막형성 복합아민 (Filing Polyamine) 사용

단순히 응축수의 pH가 낮은 문제뿐 아니라 산소나 염소에 의한 부식이나 실리카와 같은 이물질이 응축수 배관에 부착하여 스케일을 형성하는 것을 방지하기 위해서는 금속의 표면에 피막을 형성하는 방식피막형성 복합아민 (Filing Polyamine)을 사용한다. 금속 표면에 형성된 방식피막은 금속과 물 또는 이물질의 접촉을 차단하므로 부식을 방지하고 피막에 이물질이 부착하지 못하므로 스케일의 형성도 방지한다.

3. 응축수에서 이물질 제거

응축수에 존재하는 대표적인 이물질은 부식 생성물과 이산화탄소이다. 이 두 가지가 포함된 응축수를 보일러 급수로 회수할 경우 철 산화물이 수관 전열면에 부착되어 스케일이 발생하는 동시에 Under deposit corrosion*을 유발하고, 이산화탄소가 증발되어 다시 스팀에 유입되는 악순환을 거듭하게 되어 에너지 효율이 떨어진다.

*Under deposit corrosion :

철 산화물 등 스케일이 금속과 부착되는 틈새에서 발생하는 또 다른 부식

부식 생성물과 이산화탄소 이외에도 공정 물질의 유입이나 캐리오버에 의해 여러 가지 이물질이 응축수에 존재할 수 있으므로 응축수를 회수하여 보일러 급수 또는 다른 용수로 활용하기 위해서는 각 이물질의 특징에 맞게 이물질을 제거한 후 사용해야 2차, 3차의 문제를 예방할 수 있다.

이물질 종류	제거 방법	원리
철 산화물	철 제거 필터	자성 이용
기체	탈기 헤드	온도에 따른 기체 용해도 이용
용존 고형물	이온교환 장치	용존 고형물의 전기 화학적 성질 이용
	막여과 장치	이물질의 입자 크기 이용
	활성탄	이물질의 입자 크기 이용

철 산화물로 오염되어 버려지던 응축수 어떻게 회수할까?

응축수의 대표적인 오염물질인 철 산화물로 인해 오염되어 버려지던 응축수를 적절한 수처리를 거쳐 회수하여
용수와 연료를 절감한 사례를 통해 실제로 에너지 절감이 얼마나 가능한지 알아본다.

응축수 조건에 적합한 필터

응축수에서 철 산화물을 걸러내는데 사용하는 필터의 원리는 일반 정수 설비에 사용되는 Micro Filter 또는 Sand Filter의 원리와 동일하다. 즉, 필터 입자 사이의 미세한 공극으로 물은 통과시키고 불순물을 걸러내는 것이다. 그러나 응축수는 일반 정수와는 조건이 다르기 때문에 일반 정수 처리에 사용하는 필터를 사용할 경우 제 기능을 하지 못하게 된다. 따라서 응축수에서 철 산화물을 걸러내기 위해서는 고온과 산성 pH 조건에서 사용 가능하고, 고농도의 철 산화물을 제거함에 따른 잦은 Filter 역세에도 손상되지 않는 강한 재질의 필터를 사용해야 한다. 또한 급수 수질을 높이기 위해 가급적 불순물 제거 능력이 뛰어난 수지를 사용하는 것이 유리하다. 이러한 응축수의 조건을 고려한 철 산화물 제거장치 설치 사례를 살펴보자.

구분	일반 정수	철 산화물로 오염된 응축수
온도	10 ~ 20℃	70 ~ 80℃
철 산화물 농도	1ppm 미만	10ppm 이상 육안으로 “적색 녹물”이 확인 될 정도의 농도
pH	6 ~ 7 (중성)	5 ~ 6 (산성)

수처리 전 · 후 비교

구분	수처리 전		수처리 후		차이	
공정	보급수 탱크 → 보일러 → 응축수 → 폐수처리장 (90%)		보급수 탱크 → 보일러 → 응축수 → 철산화물 제거 필터(CFS) → 폐수처리장(10%)		응축수 회수 90% 이상 용수, LNG, 폐수 처리 비용 감소	
연간 UTILITY	사용량	금액 (백만원)	사용량	금액 (백만원)	사용량	금액 (백만원)
용수 (톤)	78,611	118	7,861	12	70,750	106
LNG (m³)	5,232,258	3,548	4,944,106	3,305	288,152	243
폐수 (톤)	70,750	39	7,861	4	62,889	35
TOTAL		3,705		3,321		384
						

▶ **현장명** : 00자동차 00공장

▶ **문제점** : 보일러의 응축수 (온도70~90℃)가 응축수 배관의 부식 및 스케일 성분으로 오염되어 보일러 급수로 재사용되지 못하고 폐수 처리장으로 버려져 비용 상승 요인이 됨.

▶ **해결 방안** : 철 산화물 제거 수처리 장치를 설치하여 응축수를 보일러 급수로 재사용하여 용수, 연료, 폐수처리 비용 절감



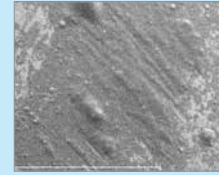
한국스파이렉스사(주)
제품전략기획팀 정은숙 과장

■ 철 산화물 제거 장치 설치

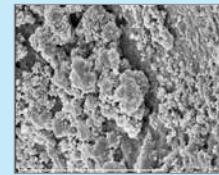
- 투자 비용 : 3억
- 처리 용량 : 70m³/hr X 2기
- 운전 방식 : 중력식 여과 방식
- 적용 필터 : CFS 모델

■ 철 산화물 제거 장치 적용 필터 CFS 모델 특징

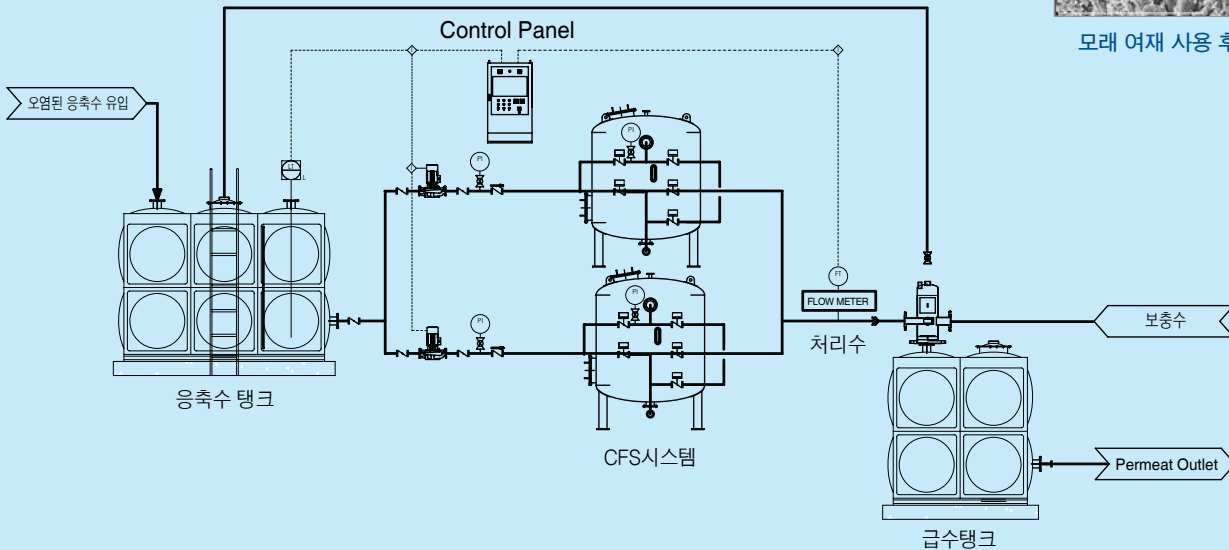
- 200℃ 까지 열화되지 않음.
- 20% 염산 용액에 하루 침적 시 5% 이내 산화됨.
- 여재의 표면 조도(거칠기)가 타여재 보다 낮아 오염 이물질 침적 경향이 낮으며 역세 시 탈리 효율 높음.
- 역세 및 여과 시 여재 표면 파손율이 적음.
- 마찰 손실율 : 1000시간 역세 후, 마찰 손실율 < 2%
- Filter 입자가 (-)극성을 띄고 있어, (+)극성 불순물 제거 효율이 높음.



CFS 여재 사용 후



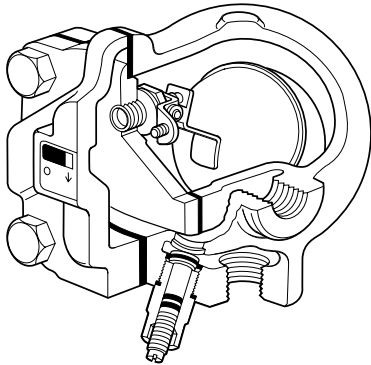
모래 여재 사용 후



운전 비용 & 투자 회수 기간

운전 동력비	0원 (중력식 여과)
역세 비용 (년)	18,125,900원
1시간, 1회 / 일, 2기 교대 운전	- 모터 동력비 : 240,900원 = 11 kw.h X 60원 X 1시간 X 365일 - 역세 용수비 : 17,885,000원 = 70m³/hr X 700원 X 1시간 X 365일
Pre Filer 교체 (년)	11,700,000원
	- Gravel / Sand : 10,000 ℓ X 450원 = 4,500,000원 - Ac Filter : 6,000 ℓ X 1,200원 = 7,200,000원
투자 회수 기간 (투자비+운전비) ÷ 절감금액	0.86년 (300,000,000 + 29,825,900) ÷ 384,000,000

응축수는 70~80℃ 고온의 물이므로 이것을 보일러 급수로 회수하면 **연료와 용수 사용량, 폐수 처리 비용을 절감**할 수 있다. 하지만 앞에서 언급한 바와 같이 오염된 응축수를 보일러 급수로 회수할 경우 오히려 보일러 계통 전체에 더 큰 해가 될 수 있다. 이러한 비용 절감을 위해서는 응축수에서 철 산화물이 발생하지 않도록 응축수 부식을 방지하는 것이 가장 원칙적인 방법이나 배관이 노후되거나 길고 복잡할수록 부식 발생 부위와 부식 유발 원인이 다양하기 때문에 부식 방지가 쉽지는 않다. 그러므로 버려지는 응축수의 양이 많다면 적절한 필터를 적용하여 회수함으로써 에너지를 절감할 수 있다. [W](#)



AE14

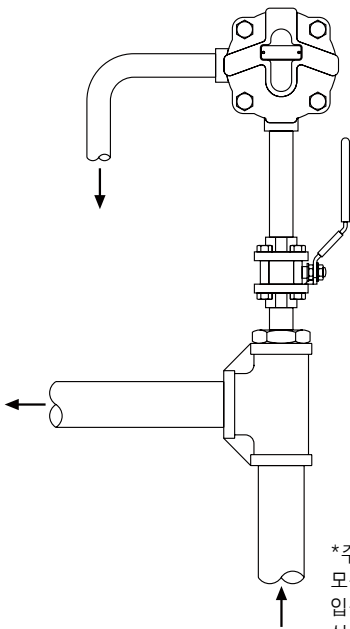
액체용 자동 에어벤트

AE14는 액체용 볼후르트식 자동 에어벤트로

몸체와 커버의 재질이 구상흑연주철이며 쉽게 정비가 가능한 제품이다.

바이톤 밸브 콘이 설치된 표준형 모델은 AE140이며,

이 모델의 입구 측에 스톱밸브가 부착된 모델은 AE14SV이다.



중온수(MTHW)시스템의
최상부에 AE14E 설치

*주
모든 스파이렉스사의 에어벤트는
입구가 수직하부를 향하도록
설치되어야 한다.

설치방법

- 재질의 적합성, 정상 운전 압력과 온도 그리고 최고 및 최저 운전 압력과 온도를 점검한다. 제품이 설치될 공정의 시스템이 제품의 사용 범위를 벗어날 가능성이 있거나 제품의 오작동으로 인하여 안전상 문제를 초래할 가능성이 있는 경우에는 안전 장치를 시스템에 추가하여 온도나 압력의 과대 및 과소 한계 상황을 방지해야 한다.
- 올바른 설치 장소와 유체의 흐름 방향을 결정한다.
- 설치하기 전에 모든 연결부위에서 보호 커버를 제거한다.
- 후로트가 상하로 자유롭게 움직일 수 있도록 몸체에 표시된 유체 흐름 방향으로 설치되어야 한다.
- 기체가 벤트되는 부분 위로 수직 배관에 설치해야 하며, 명판에 있는 화살표가 아래쪽을 향하도록 해야 한다.
- 자동 에어벤트의 작동 특성상 공기나 기체가 배출될 때 약간의 액체가 같이 배출된다.
- 특히 고온수에 적용하는 경우 배출구가 안전한 장소로 향해야 하며 유도 배관을 구성한다.

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.

주의 : AE14 커버 가스켓과 메인 밸브 어셈블리 가스켓에는 얇은 스테인레스강 재질의 보강링이 있어 상해를 입을 수 있으므로 취급 시 주의해야 한다.

차단 : 스톱밸브를 닫는 것, 벤트의 차단, 안전장치 또는 알람을 차단하는 것 등이 시스템의 일부분이나 사람에 위험을 줄 수 있는지를 고려하여 예방대책을 강구해야 한다. 시스템에 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 안 된다.

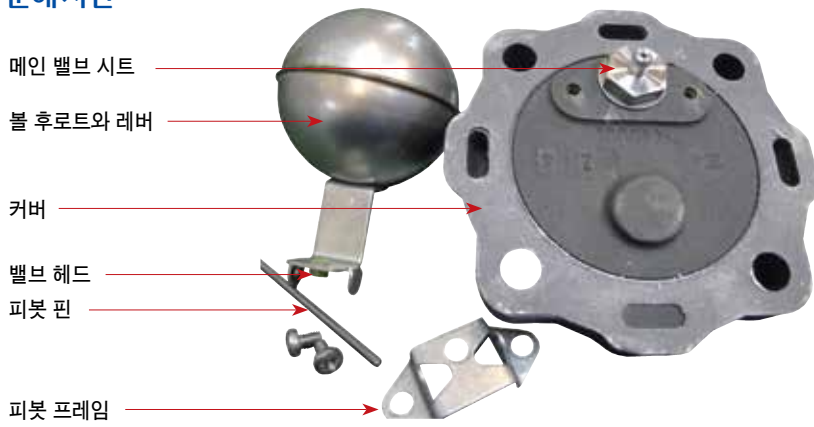
온도 : 상온으로 냉각될 때까지 기다려서 작업자의 화상을 방지하고, 필요하면 보호 장비를 착용해야 한다.

바이톤-AE14 밸브 헤드 : 315°C 이상에서 바이톤 재질의 메인 밸브 콘이 분해되어 플루오르화수소산이 형성될 수 있다. 산에 의해 피부 화상과 호흡기 손상의 가능성이 있으므로 피부 접촉과 연기의 흡입을 피해야 한다.

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



■ 분해사진



한국스파이렉스사(주)
AS팀 정유성 차장

■ 분해순서

* 조립은 분해 역순으로 진행



AE14 액체형 자동 에어벤트 →



Name plate →



커버 볼트 이완 (17mm) →



커버 볼트 이완 →



커버 분해 →



메인 밸브 어셈블리 →



피봇 핀 분해 →



볼 후로트 분리 →



밸브 헤드 (바이톤) →



피봇 프레임 나사 이완 →



피봇 프레임 분리 →



메인 밸브 시트 이완 (17mm) →



메인 밸브 시트 분리 →



메인 밸브 가스켓 분리

■ 추천 조임값

구분	크기	Nm
커버 볼트	17 A/F M10×30	47~50
메인 밸브 시트	17 A/F	50~55
메인 밸브 어셈블리 나사	Pozidrive M4×6	25~30

■ 이상 원인 및 조치방법

현상	원인	조치방법
누출	① 메인 밸브와 시트 닫는 면에 이물질 및 스케일 ② 볼 후로트 내 액체 유입 ③ 밸브 헤드 - 바이톤 이탈	① 분해 청소 ② 볼 후로트 교체 ③ 볼 후로트 교체
미배출	시트 막힘	분해 청소 / 시트 교체

2017 에너지 절감을 위한 증기실무기술세미나 실시

한국스파이렉스사코의 매년 4월은 지역별로 고객을 찾아가서 지식의 나눔을 실천하는 달입니다. 2017년에도 여수, 순천, 광양지역을 시작으로 6개 지역의 고객 여러분을 모시고 에너지 절감을 위한 증기실무기술세미나를 실시하여 1,200여명의 고객과 함께 하였습니다.

금번 세미나는 스팀 및 유체 시스템에서 보다 실천적인 에너지 절감을 통한 에너지 효율의 극대화, 온실가스 감축과 생산설비의 효율적 이용 방안으로 한국스파이렉스사코만의 차별화되고 확실한 에너지 절감 솔루션인 ESPP (Energy Saving Plan Package)를 제안하였습니다. 새로운 미래 에너지 솔루션 파트너로서 고객 여러분의 요구에 적극적으로 대응하고자 합니다. 참석해 주신 모든 분들께 감사 드립니다.

강의 과목

공통	선택
- 스팀 바로 알기 - 신제품 소개 - 순수 제조 장치 EasiRo (역삼투압 정수 장치) - 유량계 VIM20 & RIM20 - 대구경 벨로즈 실 스팀밸브 BSA3BD - 피스톤 구동형 컨트롤 밸브 TN23 & TN24 - 무선 스팀트랩 모니터링 시스템 STAPS Wireless - 청정 스팀 발생기 m-Clean Steam Generator	- 온실가스 감축을 위한 에너지 시스템 진단 - 공정 응축열 회수 시스템을 통한 열에너지 절감 - 벤트 스팀 회수 시스템을 통한 열에너지 절감 - 응축수 회수 시스템을 통한 열에너지 절감 - 공정 현열 회수 시스템을 통한 열에너지 절감 - 냉각수 시스템에서의 에너지 절감 - 냉수 시스템에서의 에너지 절감



지역별 일정

4. 04 (화)	여수 · 순천 · 광양지역	엠블호텔 여수
4. 11 (화)	대구 · 경북지역	인터불고엑스코호텔
4. 13 (목)	대전 · 충남지역	호텔ICC
4. 18 (화)	울산지역	호텔현대 경주
4. 20 (목)	부산 · 양산지역	그랜드호텔 해운대
4. 25 (화)	수원 · 경기지역	이비스엠베서더 수원

2017 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.

한국스파이렉스사코 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	2017년 일정			기간	교육비(VAT포함)
Level 1	- 스팀의 발생, 성질, 이용방법 - 스팀트랩 종류, 작동원리, 설치, 진단방법, 검정방법 - 스팀트랩 진단기 종류, 구조, 작동원리	회차	교육	검정	3일 출퇴근 (16시간)	220,000원 교육비 : 187,000원 검정비 : 33,000원
		2차	5. 23 (화) ~ 24 (수)	25(목)		
		3차	9. 19 (화) ~ 20 (수)	21(목)		
		4차	11. 21 (화) ~ 22 (수)	23(목)		

* 2017년에는 Level1 정규교육, Level2 선택교육이 실시됩니다.

2017년 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 특별 과정을 실시해 오고 있으며, 2016년까지 약 15,900여명 이상이 본 과정을 수료하였습니다.

교육과 관련된 자세한 사항은 당사 홈페이지 www.spiraxsarco.com/global/kr에서 확인하시기 바랍니다.

◆ 2017 스팀기술연수교육 일정 안내

월별	교육과정			
5월	STSC1706 수배관 과정 10 (수) ~ 11 (목)	STSC1707 일반 과정 16 (화) ~ 18 (목)		1일
6월	STSC1708 일반 과정 13 (화) ~ 15 (목)	STSC1709 기초종합 과정 19 (월) ~ 23 (금)	STSC1710 스팀보일러하우스 과정 27 (화) ~ 29 (목)	1박 2일
7월	STSC1711 일반 과정 04 (화) ~ 06 (목)	STSC1712 대학(원)생 과정 11 (화)		2박 3일
8월	STSC1713 정유 및 석유화학 과정 30 (수) ~ 31 (목)			4박 5일
9월	STSC1714 ESPP를 통한 에너지절감 과정 05 (화) ~ 07 (목)	STSC1715 일반 과정 12 (화) ~ 14 (목)	STSC1716 제어 및 모니터링 과정 26 (화) ~ 28 (목)	
10월	STSC1717 일반 과정 17 (화) ~ 19 (목)	STSC1718 스팀보일러하우스 과정 24 (화) ~ 26 (목)		
11월	STSC1719 정비 과정 07 (화) ~ 09 (목)	STSC1720 일반 과정 14 (화) ~ 16 (목)	STSC1721 일반 과정 28 (화) ~ 30 (목)	
12월	STSC1722 대학(원)생 과정 07 (화)	STSC1723 일반 과정 12 (화) ~ 14 (목)		

과정명	대상	기간	교육비 (VAT포함)
■ 일반과정	스팀 시스템을 관리하는 공무, 시설, 정비, 원동 및 열관리 담당자	2박 3일	583,000원
■ 정비과정	스팀 설비 정비 실무 담당자		
■ 스팀보일러하우스과정	보일러 및 냉각수 시스템을 관리하는 운전, 공무, 시설, 열관리 담당자		
■ ESPP를 통한 에너지절감과정	산업체 및 빌딩의 스팀 및 유체 에너지 관련 담당자, 관리/운용자		
■ 제어 및 모니터링과정	스팀 시스템에서 계측제어, 스팀 설비관리 담당자(운전, 정비, 운용, 관리)	4박 5일	990,000원
■ 기초종합과정	스팀 시스템 실무 3년 이하의 초보자 또는 신입사원		
■ 수배관과정	수배관 시스템 관리, 설계 담당자	1박 2일	473,000원
■ 정유 및 석유화학과정	엔지니어링 회사의 설계 담당자 및 석유화학 회사의 설계, 정비, 생산부 실무자		
■ 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 있으니 신청 전에 원하시는 과정을 확인하시고 신청하여 주시기 바랍니다.

◆ 교육실 좌석이 30명으로 제한되어 있어 참가 신청을 선착순으로 접수하고 있습니다.

◆ 신청 신청 : 홈페이지 접속 → 교육 선택 → 참가신청서 양식 다운로드 → 참가신청서 작성 → Fax 또는 E-mail로 전송

◆ 신청 문의 : 한국스피락스사(주) 기술연수원 교육 담당자 Tel. 032-820-3080 Fax. 032-822-8855 E-mail. training@kr.spiraxsarco.com

◆ 신청 기간 : 2017년 1월 1일부터 선착순 마감 (과정별 최소 1개월 전까지 신청 요망)

New Product

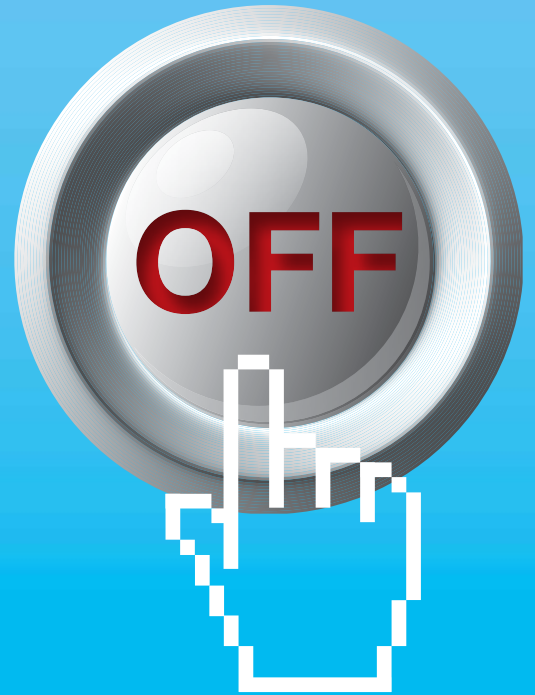
디지털 유량 컨트롤 밸브

냉각수 수배관 시스템에서 유량 밸런싱을 통해
최적화된 냉각수 공급으로

시스템 운영의 최적화

펌프 운전비용의 절감

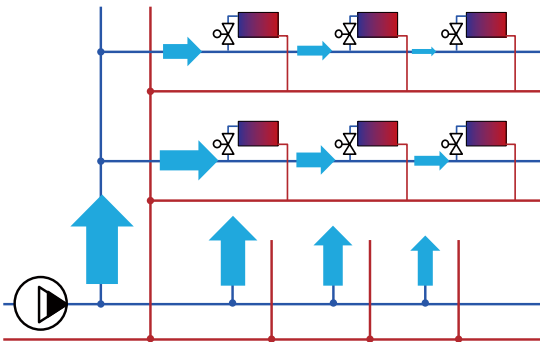
제품 생산원가의 절감을 실현해 드립니다.



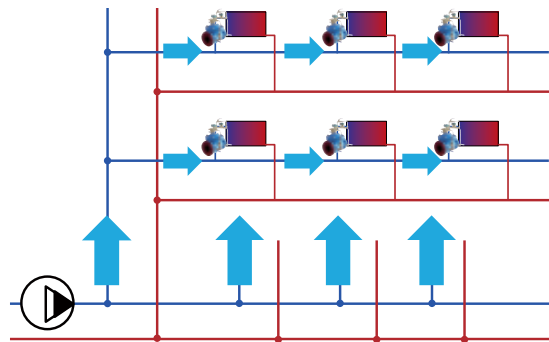
**펌프 1대는
끄셔도 됩니다!**

적용해 보세요!

- 냉각탑 냉각수 배관, 냉온수 순환배관 등과 같이 일정한 유량이 분배되고, 유지되어야 하는 곳
- 중앙 제어실에서 유량을 모니터링하고 유량 설정값을 DCS에서 변경하고자 하는 경우



일반적인 유량 분배 시스템 : 유량 분배의 불균형



22VMU 디지털 유량 컨트롤 밸브 적용 후 : 정확한 유량 밸런싱



유량의 상대적인 양의 크기 비교

모델 22 VMU

디지털 유량 컨트롤 밸브

- 구성 : 디지털 유량 컨트롤 밸브 + 컨트롤러
- 기능 : 정확한 유량 밸런싱과 유량 모니터링
- 장점 : 컨트롤러와 중앙 제어실에서 손쉽게 유량 조정 가능
- 공급범위 : 4" ~ 24" 까지 밸브 공급 가능

