

spirax / sarco steam people

PERFECT CONNECTION FOR ENERGY SAVING

보다 안전한 환경을 위한 파열판식 안전장치

Making the World a Safer Place



한국스피라릭스사코는 모든 산업체에서 필수적인 안전장치로서 사용되고 있는 파열판식 안전장치(BURSTING DISCS)의 전문제조업체인 영국의 엘파브휴즈(ELFAB-HUGHES)사의 다양한 제품을 국내에 공급하고 있다.

1943년 영국석유공사(British Pet-

roleum)의 자회사로서 설립되었다가 독립한 동사는 영국공업규격 BS 57 50에서 지정하는 품질관리 1등급업체로서 영국공업규격(BS 2915), 국제표준규격(ISO 6718, KS 6280도 함께 적용됨), ASME VIII 등의 다양한 규격에서 요구하는 특성에 맞는 제품을 제작 공급하고 있다.

공업규격에서 추천하는 응용조건

- 압력 상승속도가 너무 빨라 안전발부만으로는 과잉압력을 감당할 수 없는 설비
- 정상운전시 기밀도의 요구기준이 높아 누설이 전혀 없어야 하는 경우
- 유체의 점도가 높아 안전발브의 정상작동에 영향을 받는 공정 및 설비
- 부식성이 강한 유체에 사용하는 경우
- 사용유체의 온도가 너무 낮아 안전발브의 사용이 불가능한 경우

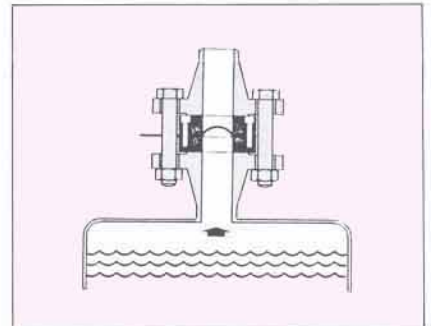
주응용산업

- | | | | | |
|-----------|--------|---------|----------|----------|
| ● 석유화학 | ● 정유공업 | ● 고분자산업 | ● 플라스틱가공 | ● 제약 |
| ● 산업용가스산업 | ● 발전소 | ● 소방산업 | ● 유압장치 | ● 수송설비 |
| ● 유지공업 | ● 맥주공업 | ● 식품가공 | ● 생명공학 | ● 분체처리산업 |

ELFAB-HUGHES

파열판식 안전장치의 특징

- 가격이 비교적 저렴하며 재질선택의 폭이 넓다.
- 정상운전시 누출이 전혀 없다.
- 순간적인 압력제거로 안전성이 뛰어나다.
- 작동부분이 없어 정비가 필요하다.



파열판식 안전장치의 구분

파열판식 안전장치는 파열판과 홀더로 구성된다.

- 파열판
 - 돔형(DOME)
 - 기존단관형(CONVENTIONAL)
 - 합성형(COMPOSITE)
 - 역방향작동형
 - 역방향작동형 (Reverse Bursting)
 - 모노블록형
 - 모노블록형(MONO BLOC)
- 홀더
 - 캡슐형
 - 전면형
 - 입체형
 - 플러그형
 - 유니온형

주사용재질

316스테인레스강, 니켈, 모넬, 인코넬, 알루미늄, 은, 불소수지, 흑연

보일러 블로우 다운의

왜 블로우다운을 하십니까?

용수중에는 항상 용존가스, 용융고형물(TDS) 및 부유물질 등의 불순물이 섞여 있다. 화학적 수처리는 이들 불순물을 한 형태에서 다른 형태로 변형시키는 것으로 수처리에 의해 더 많은 용융고형물과 부유물질이 발생된다. 더욱 중요한 것은 보일러 내에서는 증발되는 증기에 의해 보일러 관수의 농도가 계속 증가한다는 것이다.

고형물의 농도가 증가하면 거품현상의 발생과 동시에 캐리오버가 증가하므로 증기는 습증기가 되고 고형물의 캐리오버에 의해 열전달면 및 스팀트랩 등의 부식, 스케일 증가 등의 원인이 된다. 따라서 농축된 물을 빼내고 상대적으로 깨끗한 물을 보충하여 관수의 TDS 농도수준을 허용값 이하로 유지하여야 한다.

블로우다운의 위치는

보일러 하부에는 많은 고형물이 가라앉아 있으므로 하부 드레인에서 농축된 물과 함께 가라앉은 스케일을 제거할 수 있다.

그러나 반대부분의 경우 TDS 농도수준을 조절하는 것이 목적이므로 보일러의 저수위 수준 바로 밑에서 하여 블로우다운 밸브가 스케일 등에 의해 막히는 현상을 방지할 수 있다.

효율적인 블로우다운 방법은

과거 대형 수관식 보일러 등은 보수수량이 많고 대형 수표면에서 증기가 서서히 발생되었으므로 어느정도 이상의 많은 TDS농도(10,000ppm이상)까지도 허용이 되었으며 1회에 많은 양의 물을 제거하고 새물로 보충하여도 문제가 없었다.

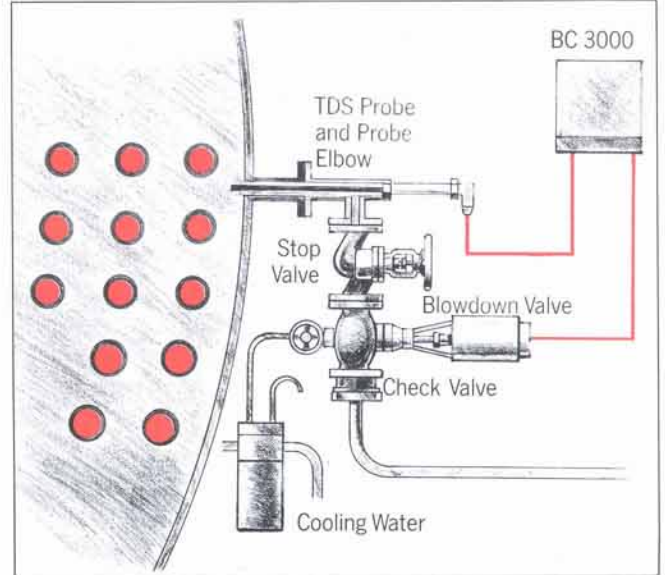
그러나 현대의 패키지보일러는 제한된 수표면에서 발생하는 증기의 양이 많기 때문에 보일러메이커에서는 TDS농도를 2,000ppm-3,000ppm이상 높이지 않도록 하고 있다.

또한 보일러의 보수수량이 작기 때문에 충분한 양의 물을 한꺼번에 블로우다운 하는 것은 불가능하며 결국 연속블로우다운이 요구된다.

연속블로우다운의 콘트롤방식은

만약 증발량 5,000kg/hr의 보일러에서 10%의 블로우다운을 하게 되면 500kg/hr의 물이 배출되는데 압력 10kg/cm²에서 3mm의 구멍을 통하여 약 900kg/hr의 물이 배출될 수 있으므로 필요한 오리피스구경 또는 밸브구경은 매우 작게 된다.

따라서 이를 효율적으로 극복하기 위하여 래비린스 또는 스테이지노즐을 사용하기도 하며 일부는 약간 큰 구경의 오리피스를 사용하는 대신 타이머를 이용하여 매분당 수조씩 블로우다운을 하는 방식을 택하기도 하고 TDS농도를 주기적으로 측정하면서 블로우다운을 하는 전자동방식을 사용하기도 한다.



블로우다운의 비용

블로우다운을 하게 되면 증기온도의 물이 배출되고 동일한 양의 냉수가 보충되므로 분명히 열량손실을 가져온다. 운전조건에 따라 다르지만 10%의 블로우다운이면 약 3% 정도의 연료비가 증가된다.

여기에 보충수비용, 보충수처리비용을 고려하면 거의 무료라고 생각되는 물의 비용도 절대 무시할 수 없는 값이 된다.

블로우다운 비용을 절감하려면

첫째 최대한 많은 양의 응축수를 회수하는 것이다.

모든 보충수에는 불순물을 함유하고 있으며 화학적인 수처리를 하면 불순물의 농도가 증가되어 공급된다.

반대로 증류수 또는 응축수에는 이와같은 불순물이 거의 없으므로 보일러급수로 이용하기에 최적인 것으로 알려져 있다.

응축수회수는 일반적으로 폐열회수 즉 에너지절약을 위한 것으로만 인식되어 있으나 용수비용 및 수처리비용도 절약할 수 있다.

덧붙여서 예제 3과 같이 보일러 블로우다운량을 감소시킴으로써 비용손실을 가져오게 되는 중요성은 인식못하는 경우가 많다.

블로우 다운 량의 계산방법

1. 간헐 블로우다운시 농축농도

$$m = \frac{X \cdot f \cdot F}{C}$$

m = 농축된 이물질농도(ppm)

C = 보일러보유수량 (kg)

f = 급수의 이물질농도 (ppm)

F = 증발량(kg/hr)

X = 소요시간

예1) 보일러보유수량 : 10M³
 급수농도(보충수) : 120ppm
 증발량 : 20M³/hr
 8시간후의 농축농도 : 농도증가분

$$m = \frac{8 \times 120 \times 20,000}{10,000} = 1920\text{ppm}$$

2. 적정 블로우다운량 계산방법

$$\beta = \frac{f \cdot F}{m_0}$$

F : 급수량(증발량) (kg/hr)

f : 급수의 불순물농도(ppm)

m₀ : 보일러관수 허용농도(ppm)

β : 연속블로우다운량(kg/hr)

예2) 관수허용농도 : 2,000ppm
 보일러증발량 : 20ton/hr
 급수의 농도 : 120ppm
 블로우다운량 : β

$$\beta = \frac{120 \times 20,000}{2,000} = 1,200\text{kg/hr}$$

 (약 6%에 해당됨)

3. 응축수 회수시 블로우다운 량

만약 예2의 경우에서 응축수가 50% 회수되어 함께 급수로 이용하는 경우의 블로우다운 양은

$$\beta = \frac{f(1-R) \cdot F}{C}$$

R = 응축수회수율

* 응축수중에는 이물질이 없는 것으로 간주

$$\beta = \frac{120 \times (1-0.5) \times 20,000}{2,000} = 600\text{kg/hr}$$

 (약 3%에 해당됨)

※ 최대한 응축수를 회수하여야 한다.

중요성을 생각해보셨습니까?

블로우다운에서의 폐열회수

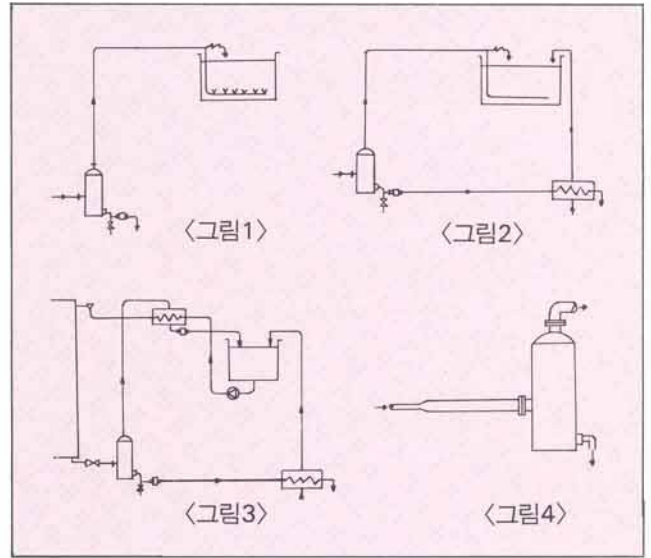
블로우다운시 증기압력의 온도에서 물이 배출되므로 보충되는 냉수와 열교환을 하여 어느정도 폐열회수를 할 수가 있다. 그러나 실무적으로는 많은 어려움이 따른다.

증기압력의 물리 배출되면 재증발증기가 발생하므로 열교환기의 설계에 어려움이 있으며 간헐배출 뿐 아니라 연속블로우다운이라도 열교환면의 오염, 순간적인 간헐운전에 따른 비효율성이 뒤따르게 된다. 따라서 블로우다운된 물을 재증발증기회수 탱크에서 재증발증기와 물을 분리하여 그림1과 같이 보일러급수 탱크의 가열용으로 사용하게 되면 블로우다운되어 배출된 열량의 약 42% 정도를 회수할 수 있다.

또한 재증발 증기탱크에서 배출되는 물에는 아직도 유용한 열을 갖고 있으므로 그림2와 같이 열교환기에 의해 냉수를 예열할 수 있다. 이 때는 고온의 물을 하수구에 버리지 못하는 경우에 특히 유용하게 응용이 가능하나 투자비가 증가하고 열교환면의 오염이 문제될 수 있다.

만약 응축수탱크의 용도가 충분하게 높아 재증발증기를 급수가열용으로 사용시 급수펌프에서 캐비테이션이 발생할 가능성이 있는 경우에 그림3과 같이 급수펌프의 토출측에 열교환기를 설치하여 열회수를 할 수 있다.

이때는 급수와 재증발 증기의 온도차가 적어 비교적 열교환기의 크기가 커져야 한다.



실무응용시 고려사항

1. 간헐배출식 응용

이는 비경제적이며 비효율적이므로 응용하지 않는 것이 요구된다.

2. 재증발증기 회수탱크의 선정

재증발증기의 회수효과를 증대시키고 캐리오버를 방지하기 위하여 재증발증기의 토출구는 수면보다 충분하게 높은 위치에 연결한다.

고온의 물중에는 이물질의 농도가 높아 거품현상(Foaming)이 발생될 수 있으므로 탱크의 직경은 응축수용 탱크에 비하여 크게 선정한다.

3. 블로우다운 배관구경

블로우다운된 물이 배출되면 압력이 떨어지면서 즉시 재증발증기가 발생하므로 발브 2차 측에서의 배출속도는 매우 빠르게 증가하게 되므로 배관구경이 작게 되면 배관 등에 심한 침식이 발생되고 캐리오버가 증가하게 된다.

가장 좋은 방법은 블로우다운 발브 2차측 배관구경을 충분히 키워 주는 것이며 부득이한 경우에는 재증발증기 회수탱크의 응축수 입구구경과 같은 구경의 배관을 2m이상 연장하여 언

결하는 것도 가능하다. (그림 4)

4. 스팀트랩과 스트레나의 사용

재증발증기 회수탱크내에 물이 차오르는 것을 피하기 위하여 블로우트랩을 사용하여 탱크 내의 물을 연속적으로 배출하는 것이 필요하다.

블로우다운은 많은 양의 이물질과 슬러지를 갖고 있어 트랩앞에 반드시 스트레나를 설치하여 트랩을 보호하고 스트레나의 캡에는 드레인 발브를 설치하여 주기적인 청소를 하도록 한다.

1½", 2" 등 대구경 후로트 트랩의 경우에는 트랩의 오리피스가 충분히 크므로 스케일의 입자가 어느 정도 크더라도 오리피스를 통과할 수 있으므로 반드시 스트레나를 설치할 필요는 없다.

기술상담실

고객여러분이 직접 참여하는

YOUR QUESTIONS ANSWERED

감압을 하면 과열증기가 발생되는가?

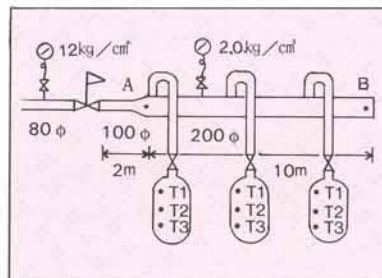
문 포화증기를 감압하면 과열증기가 되지 않는다는데 당사의 경우 아래와 같은 조건에서 과열증기가 발생하고 있습니다. 원인을 분석바랍니다.

운전조건 및 과열도

- 1차압력 : 12kg/cm² · 증기건도 : 96% 추정
- 2차압력 : 2.0kg/cm² · 설비명 : 레토르트
- 과열도 : B점 -5℃, A점 -7~12℃변동
- NO. 1 레토르트 : 상부에만 약간 과열
- NO. 2, 3, 4레토르트 : 포화온도

답 지금 12.0kg/cm²와 2.0kg/cm²의 증기의 열량을 검토하면 아래와 같습니다.

압력 (1kg/cm ²)	현열 (Kcal/kg)	잠열 (Kcal/kg)	전열 (Kcal/kg)
12.0	193.8	471.4	665.2
2.0	133.8	516.9	650.7



지금 100% 건조포화증기를 12.0K에서 2K로 감압하면 29℃의 과열도를 갖는 162℃의 과열증기가 됩니다. 반대로 96%의 습증기를 감압하면 건도가 0.991로 향상됩니다.

지금 건도 96%인 증기를 감압하면 100kg의 습증기중에서 증기 96kg은 즉시 163℃의 과열증

기가 되고 물 4kg은 온도가 193℃상태에서 2kg/cm²로 감압되면서 133℃의 재증발증기와 물로 변합니다.

이 133℃의 증기와 163℃의 과열증기가 혼합되면서 과열증기에서 물에 열을 가하여 물이 0.9kg이 남을 때까지 물을 재증발 시킵니다. 이때 열전달속도 등은 잘 모르지만 틀림없이 어느정도 시간이 소요될 것입니다.

지금 예에서 보면 감압발브를 통과한 증기의 흐르는 속도를 보면 A지점은 0.015초 B지점은 약 0.5초에 도달하게 됩니다.

이 결론은 이론적이며 실무적으로 증명된 것은 아닙니다. 그러나 여기서 우리는 감압된 증기를 직접제품과 접촉시켜 기열하는 설비 즉 증연기, 증숙기, 염색 증연기, 멸균기 등에서는 감압발브를 설비에서 어느정도 이격시켜 설치하는 것이 효율적입니다.

감압과 재증발증기 이용으로 에너지절약

금호석유화학(주) 울산공장은 타이어 및 신발류의 원료로 사용되는 합성고무를 생산하는 공장으로서 울산석유화학지원주식회사에 증기를 공급받아 생산공정에 사용하고 있다.

전체 공정상에서 에너지절약을 위하여 증기압력 10.5kg/cm²의 응축수를 회수한 후 2.5kg/cm²의 재증발증기를 발생시켜 일부 저압공정에 사용하고 동절기에는 동파방지용 트레이싱용으로도 사용하고 있다.

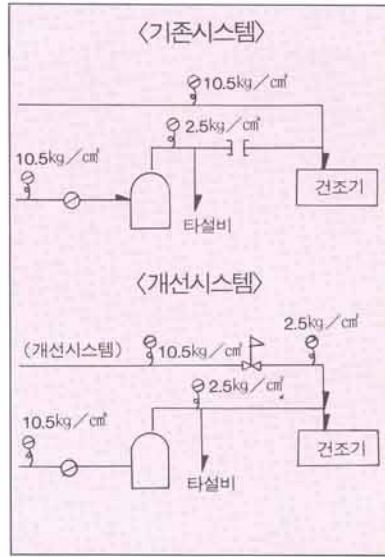
그러나 지금 이 저압증기를 사용하도록 설계된 열풍건조기에서 특히 동절기에는 효율이 떨어져 요구되는 100~110℃의 열풍을 얻을 수가 없었다. 그래서 동하절기 구분없이 열풍건조기에는 10.5kg/cm²의 증기를 공급하고 있으며 상대적으로 하절기에는 2.5kg/cm²의 재증발증기가 남아 벤트로 버리고 있다.

이 저압증기를 재활용하기 위하여 시스템을 점검하던 진단팀은 열풍건조기에 2.5kg/cm²를 공급하여도 운전효율에는 전혀 문제가 없음을 확인하였으며 결국 동절기에는 재증발증기만으로 요구되는 2.5kg/cm²의 증기량을 충족시킬 수 없다는 것을 발견하였다.

이에 열풍건조기에는 2.5kg/cm²의 증기를 사용하도록 배관을 환원하고 감압발브를 설치하여 동절기에 부족한 증기량을 보충할 수 있도록 배관시스템을 보완하였다.

그 결과 그동안 10.5kg/cm² 증기의 사용으로 손실되던 2.5kg/cm²의 증기를 절약할 수 있게 되어 연간 약 2천만원 이상의 비용을 절감할 수 있게 되었다.

(주) 이와 같은 현상은 피크부하 발생시 부족한 증기량을 배관시스템의 수정 등으로 보완하는 것보다는 단순하게 증기압력만 높게 공급하여 해결하려는 경향에서 주로 발생하며 많은 공장에서 자주 발생하고 있는 문제이다.



1990년 하반기

한국스파이렉스사코 주요행사

●지역 세미나

	예정일자	예정 장소	비 고
광 주	10. 24	무등산관광호텔	별도초청장 발행

●전시회

'90우수에너지기자재전

기간: 11. 3-11. 9

장 소: 한국종합전시장(KOEX) 1층 태평양관

주 관: 에너지관리공단

스파이렉스사코 전시장: B24

●증기실무 연수교육

회 수	일 자	지 역	과 정
9007	8.31- 9. 1	인천·수원	일 반
9008	9. 7- 9. 8	전 국	관 리 자
9009	9.21- 9.22	대전·전주·광주	일 반
9010	10.19-10.20	부산·창원	〃
9011	10.26-10.27	대구·울산	〃
9012	11.16-11.17	수원·인천	〃
9013	11.23-11.24	서울	〃

●설비설계인을 위한 송년모임

지 역	예정일자	장 소	비 고
서 울	12. 4	추후결정	별도초청장발행
대 구	12. 6	〃	〃
부 산	12. 7	〃	〃

지방영업소 지역대리점 이전 안내

고객 여러분께 보다 근접된 장소와 보다 나은 환경에서 보다 신속한 서비스등을 위하여 일부 지방영업소의 위치를 새로운 장소로 이전하여 새로운 모습으로 활동을 하고 있습니다.

여러분의 보다 적극적인 협조를 부탁드립니다.

대구영업소

변경전: 대구직할시 수성구 범어동 1-4
(건설공제조합빌딩 704호)

변경후: 대구직할시 수성구 범어동 178-2
(유한양행빌딩 5층)

TEL: 755-0771, 754-5338

FAX: 754-1137

업무개시일: 1990년 6월 1일



대전영업소

지역대리점 베레가교역

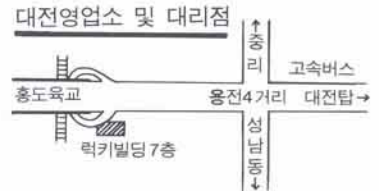
변경전: 대전직할시 중구 문화동 1-19
(나사렛회관 8층)

변경후: 대전직할시 동구 성남동 508-77
(럭키빌딩 7층)

TEL: 621-4341, 621-4342

FAX: 627-3560

업무개시일: 1990년 10월 6일



세계제일의 에너지절약형 발브



- 스팀트랩 • 감압발브 • 가습장치 • 세퍼레이터
- 오그엔덱프 • 증기유량계 • 온도조절발브
- 스트레나 • 후레쉬베셀 • 에어벤트 • 에어트랩
- 스파이로텍 • 사이트그라스 • 진공배소장치

한국스파이렉스사코(주)

본사: 서울 영등포구 여의도동 24-5 (쌍마빌딩4층) TEL: 784-5755 FAX: 784-5756
공장: 인천직할시 북구 삼산동 67 TEL: 93-0621

- 대구영업소: 대구직할시 수성구 범어동 178-2 TEL: (053) 755-0771
- 광주영업소: 광주직할시 서구 농성동 415-12 TEL: (062) 363-5473
- 부산영업소: 부산직할시 동래구 연산4동 586-7 TEL: (051) 83-1181/2
- 울산영업소: 경남 울산시 신정동 589-1 TEL: (0552) 73-0596
- 인천영업소: 인천직할시 남구 주안동 264-1234 TEL: (032) 865-4480
- 대전영업소: 대전직할시 동구 성남동 508-77 TEL: (042) 621-4342
- 전주영업소: 전북 전주시 서노송동 568-94 TEL: (0652) 86-4626
- 창원영업소: 경남 창원시 신월동 97-6 TEL: (0551) 85-1265
- 여수영업소: 전남 여천시 신기동 12-9 TEL: (0662) 82-1208
- 수원영업소: 경기도 수원시 권선구 인계동 600 TEL: (0331) 39-3680