

# 보일러

## 1-5. 하절기용 스팀보일러 설치로 연료절감

업종	자동차부품	전기, 전자, 반도체	기타
해당		0	

# 1-5. 하절기용 스팀보일러 설치로 연료절감

## 가. 현황 및 문제점

당 사업장에 설치된 2(t/h) 스팀보일러 3대는 난방, 식당, 전산센터 가습용으로 사용되고 있다. 그러나 하절기는 식당 스팀공급용으로만 가동되나 부하가 너무 적어(부하율 5.8%) 자주 정지되어 저효율로 운영되고 있다.

### (1) 보일러 열정산 및 성능 분석

[표 1-1] 보일러 성능분석 결과(2022.5.25. 11:02 ~ 12:02) (1h) 측정

항목	단위	측정치	비고
		#3	
용량	kg/h	2,000	
사용 연료	-	LNG	발열량 9,290 kcal/Nm <sup>3</sup>
연료사용량	Nm <sup>3</sup> /h	13	
발생 증기량	kg/h	116.3	
급수량	ℓ/h	117	
블로우다운량	kg/h	-	
스팀 압력	kg/cm <sup>2</sup> .g	6.5	
연소공기온도	°C	25.3	
배기가스온도	°C	98	
배기 O <sub>2</sub> 성분	v%	3.5	2.6~17.0%
배기 CO 성분	v%	0	-
공기비	-	1.2	기준 1.2 이하
증발 배수	kg/Nm <sup>3</sup>	8.95	1시간에 11회정지
효율	%	59.2	통상 93% 이상
부하율	%	5.8	

[표 1-2] 열정산 출열분석 결과(#3 보일러)

구분	항목	열량(kcal/Nm <sup>3</sup> )	비율(%)
입열	연료의 발열량 및 연소공기 현열	9,292	100
	발생증기의 흡수열	5,505	59.2
	블로우다운수의 흡수열	0	0
	배기가스손실열	323	3.5
출열	불완전연소의 손실열	0	0
	Air Purge 손실열	1,038	11.2
	방열 및 기타손실열	2,426	26.1
	계	9,292	100

# 1-5. 하절기용 스팀보일러 설치로 연료절감

## 나. 개선 방안

### (1) 개선 목표

상기의 보일러의 운전과 스팀부하 문제점을 종합 분석한 결과 하절기 현장 부하에 필요한 스팀부하는 평균 0.108(ton/h)이지만 순간 피크부하를 고려하여 대응할 수 있도록 0.6(ton/h) 보일러를 선정하여 교체, 운영함으로써 보일러 운전효율을 극대화시킬 수 있을 것이다.

## 다. 기대효과

설비연료 절감량 [천Nm <sup>3</sup> /년]	설비연료 절감율 [%]	절감량 [toe/년]	절감액 [백만원/년]	투자비 [백만원]	투자회수기간 [년]	온실가스 저감량 [tCO <sub>2</sub> eq/년]
9.45	36.34	9.72	5.62	33	5.87	20.57

### (1) 계산 기준

- (가) 현 보일러 운전효율 : 59.2(%) - 2ton 보일러 효율측정치
- (나) 개선 후 보일러 운전효율 : 93(%)
- (다) 2021년 5월~10월 LNG 사용량 기준 : 26,010(Nm<sup>3</sup>) - (표 1-5 4)참조
- (라) 연료 단가 : 595(원/Nm<sup>3</sup>)
- (마) 연간가동시간 : 2,121(h/y)
- (바) LNG 발열량 : 9,290(kcal/kg)

### (2) 연료 절감량

$$\begin{aligned}
 & \text{(가) 보일러 교체 운용에 의한 절감량} \\
 & = \text{보일러 LNG 사용량} \times (\text{교체 후 보일러효율} - \text{현 보일러효율}) \\
 & \quad / (\text{교체 후 보일러효율}) \\
 & = [26,010(\text{Nm}^3/\text{년}) \times \{(93.0 - 59.2) / 93.0\}\%] \\
 & = 9,453[\text{Nm}^3/\text{년}] \times 1.029(\text{toe}/\text{천m}^3 - \text{LNG}) \\
 & = 9.72[\text{toe}/\text{년}]
 \end{aligned}$$

### (3) 연간 절감액

$$\begin{aligned}
 & = \text{연간 연료절감량}(\text{Nm}^3/\text{년}) \times \text{LNG 단가}(\text{원}/\text{m}^3) \\
 & = 9,453(\text{Nm}^3/\text{년}) \times 595(\text{원}/\text{m}^3) \\
 & = 5.62[\text{백만원}/\text{년}]
 \end{aligned}$$

## 1-5. 하절기용 스팀보일러 설치로 연료절감

### (4) 투자비

- 관류형 콘덴싱 보일러 0.6(t/h) 1set: 30.00(백만원)
  - 간접비 10%적용 : 3.00(백만원)
  - 투자비 계 : 33.00[백만원]
- ※ 투자비는 설계, 시방 등 세부검토에 따라 변경될 수 있음.

### (5) 투자비 회수기간

- = 투자비(백만원) ÷ 연간 절감액(백만원/년)
- = 33.00(백만원) ÷ 5.62(백만원/년)
- = 5.87[년]

### (6) 온실가스 저감량

- = 탄소저감량(tc/년) × (이산화탄소 분자량/탄소분자량)
- = 5.61(tc/년) × (44/12)(CO<sub>2</sub>eq/C)
- = 20.57[tCO<sub>2</sub>eq/년]