

# 공기압축기

## 2-2. 소성공정 공기압축기 운전방법 개선

|    |       |             |    |
|----|-------|-------------|----|
| 업종 | 자동차부품 | 전기, 전자, 반도체 | 기타 |
| 해당 | 0     |             |    |

## 2-2. 소성공정 공기압축기 운전방법 개선

### 가. 현황 및 문제점

당 공장 소성공정 공압기실에 [표 2-1]와 같이 공기압축기를 설치하여 압축공기를 계장 및 공정에 공급하고 있으며, 압축공기의 제습을 위하여 After Cooler, 냉동식 Air Dryer를 설치하였으나 작업여건상 현재는 운용하지 않고 있으며, 현장 소요 압축공기량(진단 시 2대 공급량 461.4m<sup>3</sup>/h, 1대 정격 780m<sup>3</sup>/h)이 1대 가동으로 충분함에도 2대를 동시에 가동하고 있어, 불필요한 전력소모중에 있는 것으로 판단된다.

[표 2-1] 소성공정 공기압축기 설치현황

| 설비명        | 형식                 | 냉각 방식 | 정격      |                        |                               | 모터 효율 (%) | 설치 년도 | 제조사 |
|------------|--------------------|-------|---------|------------------------|-------------------------------|-----------|-------|-----|
|            |                    |       | 용량 (kW) | 유량 (m <sup>3</sup> /m) | 토출압력 (kgf/cm <sup>2</sup> .g) |           |       |     |
| 소성 1호(VSD) | 스크류(Oil Injection) | 공냉식   | 75      | 13                     | 8.5                           | 95        | 2021  | 한신  |
| 소성 2호(VSD) | 스크류(Oil Injection) | 공냉식   | 75      | 13                     | 8.5                           | 95        | 2021  | 한신  |

#### (1) 공기압축기 진단결과 분석

(가) 성능결과

1) 압축효율(%)

| 항목 | 소성 1호 | 소성 2호 |
|----|-------|-------|
| 정격 | 90.8  | 90.8  |
| 측정 | 50.7  | 52.1  |
| 증감 | ▽40.1 | ▽38.7 |

2) 원단위(kWh/m<sup>3</sup>)

| 항목 | 소성 1호   | 소성 2호   |
|----|---------|---------|
| 정격 | 0.0962  | 0.0962  |
| 측정 | 0.1507  | 0.1548  |
| 증감 | △0.0545 | △0.0581 |

## 2-2. 소성공정 공기압축기 운전방법 개선

### 나. 개선방안

- (1) 현재의 압축공기사용량에 여유를 감안하여도 1대만 가동하여도 됨으로 1대를 가동하여 인버터효율 저하에 따른 손실만큼 전력을 절감한다.
- (2) 1대를 가동 시는 효율이 조금 더 좋은 2호기(52.1%)를 기저부하로 가동하며 1호기는 (예비), 교체운전 용으로 적절하게 가동한다.

[표 2-2] 공기압축기 운전방법 개선 전/후

| 형식   |                         | 1호                       | 2호   | 합계   |
|------|-------------------------|--------------------------|------|------|
| 개선 전 | 전력(kW)                  | 32.6                     | 37.8 | 70.4 |
|      | 유량(m <sup>3</sup> /min) | 3.51                     | 4.18 | 7.69 |
|      | 운전(Hz)                  | 32                       | 32   | -    |
| 개선 후 | 전력(kW)                  | 67.3                     | 0    | 67.3 |
|      | 유량(m <sup>3</sup> /min) | 7.69                     | 0    | 7.69 |
|      | 운전(Hz)                  | 40                       | 0    | -    |
| 절감전력 | kWh/y                   | 3.1(kW) × 8,760 = 27,156 |      |      |

※ 전력, 유량은 측정 평균값 적용

※ 개선 후 인버터 회전수(Hz) = [(7.69m<sup>3</sup>/min) ÷ (13.0m<sup>3</sup>/min)] × 60 + 여유

※ 개선 후 인버터 개선 비율 = [(91.0 - 87.0) ÷ 91.0] × 100(%) = 4.40(%)

※ 개선 후 소비전력(kW) = 개선 전 소비전력 × 인버터 회전수 개선 비율 = 70.4 × 0.044 = 3.1(kW)

[표 2-3] 운전주파수(Hz)별 EPRI[미국전력연구소] 기준 인버터 운전효율(%)

|           |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |           |    |
|-----------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|----|----|-----------|----|
| 전력부하율(%)  | 100 | 95 | 90 | 85 | 80 | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | <b>30</b> | 25 | 20 | <b>15</b> | 10 |
| 회전수비율(%)  | 100 | 98 | 97 | 95 | 93 | 91 | 89 | 87 | 84 | 82 | 79 | 77 | 74 | 70 | <b>67</b> | 63 | 58 | <b>53</b> | 46 |
| 운전주파수(Hz) | 60  | 59 | 58 | 57 | 56 | 55 | 53 | 52 | 50 | 49 | 47 | 46 | 44 | 42 | <b>40</b> | 38 | 35 | <b>32</b> | 28 |
| 인버터효율(%)  | 96  | 96 | 96 | 95 | 95 | 95 | 94 | 94 | 94 | 93 | 93 | 93 | 92 | 92 | <b>91</b> | 91 | 89 | <b>87</b> | 81 |

### 다. 기대효과

| 설비전력<br>절감량<br>[MWh/년] | 설비전력<br>절감율<br>[%] | 절감량<br>[toe/년] | 절감액<br>[백만원/년] | 투자비<br>[백만원] | 투자회수기간<br>[년] | 온실가스<br>저감량<br>[tCO <sub>2</sub> eq/년] |
|------------------------|--------------------|----------------|----------------|--------------|---------------|--|
| 27.16                  | 4.40               | 6.22           | 3.30           | -            | -             | 12.47                                  |

## 2-2. 소성공정 공기압축기 운전방법 개선

### (1) 계산 기준

(가) 전력단가: 121.5(원/kWh)

(나) 연간 가동시간은 당 공장 제공시간 적용

### (2) 전력 절감량

= [표 2-2] 참조

= 27,156.0(kWh/년)

= 27.16(MWh/년) × 0.229(toe/MWh) → 전력 toe 환산계수

= 6.22[toe/년]

### (3) 연간 절감액

= 연간 전력 절감량(kWh/년) × 전력단가(원/kWh)

= 27,156.0(kWh/년) × 121.5(원/kWh)

= 3.30[백만원/년]

### (4) 투자비

= 없음[기존 설비 공기압축기 대수조정]

### (5) 투자비 회수기간

= 즉시

### (6) 온실가스 저감량

= 탄소저감량(tc/년) × (이산화탄소 분자량/탄소분자량)

= 3.40(tC/년) × (44/12)(CO<sub>2</sub>eq/C)

= 12.47[tCO<sub>2</sub>eq/년]