

데시칸트 제습시스템 적용시 흐름에 따른 특징 및 운전비 비교검토

최 세 영*, 박 승 태, 김 중 천, 박 성 찬
(주)에이티이엔지

Features and Examination of Operation Cost in Air Flow Patterns of Desiccant Dehumidification System

Se-Young Choi*, Seung-Tae Park, Jong-Cheon Kim, Sung-Chan Park
Air-Tech Engineering Co., Ltd. Seongnam 462-806, Korea

요 약

국내의 각종 산업분야에서 제습에 대한 중요성 및 필요성을 느끼면서 데시칸트 제습시스템에 대한 수요가 커지고 있는 실정이다. 하지만, 데시칸트 제습시스템 적용시 어떠한 흐름방식을 사용하느냐에 따라 운전비용 및 성능에 차이가 발생하게 된다. 현재 데시칸트 제습 흐름은 크게 4가지로 분류할 수 있는데, 첫 번째는 표준형, 두 번째는 외기 퍼지형, 세 번째는 저온재생형, 네 번째는 에너지절약 퍼지형이 있다.

본 원고에서는 데시칸트 제습시스템 적용시 위에서 언급한 흐름 중 저노점에 적합하지 않은 저온재생형을 제외한 3가지 흐름을 1안(실내조건 DB 23℃, RH 25%, DP 2℃, 배기량 5%), 2안(실내조건 DB 20℃, RH 20%, DP -3.2℃, 배기량 5%), 3안(실내조건 DB 23℃, RH 25%, DP 2℃, 배기량 30%), 4안(실내조건 DB 20℃, RH 20%, DP -3.2℃, 배기량 30%)별로 각각 설계 및 운전비 검토를 하였다.

1) 열원사용량과 운전비를 검토해 본 결과 표준형에 비해 퍼지존을 통한 재생 배열 및 예냉을 이용하는 퍼지(1:1:3 방식) 흐름방식인 외기 퍼지형과 에너지절약 퍼지형의 절감율이 높았다. 따라서, 제습기의 효율을 높여주기 위해서는 재생 배기의 예열 및 예냉을 이용하는 것이 중요하다는 것을 알 수 있었다.

2) 외기 퍼지형은 열원사용량 및 운전비에서 표준형에 비해 우수한 결과를 보이고 있지만, 로터의 제습효율이 표준형과 에너지절약 퍼지형에 비해 떨어져 로터의 통과풍량을 키워야 한다. 따라서, 외기도입량이 작은 경우 외기 퍼지형을 도입하면 표준형에 비해 운전비 절감이 가능할 것으로 사료된다.

3) 에너지절약 퍼지형은 열원사용량 및 운전비에서 표준형 및 외기 퍼지형에 비해 우수한 결과를 보이고 있다. 표준형에 비해 프리 쿨러 용량이 커지지만, 퍼지 존을 통한 재생 배열 이용 및 예냉 효과로 인해 애프터 쿨러 용량이 감소하여 실제 냉각용량은 표준형에 비해 동일하거나 약간 증가한다. 하지만, 재생 배열 이용에 따른 재생 가열용량이 표준형에 비해 약 45% 이상 절감되기 때문에 전체 열원사용량을 계산해보면 약 10%~15% 정도 감소한다. 또한, 중간기나 동절기 운전시 외기도입량이 표준형보다 커서 저온, 저습의 외기를 이용하여 재생 가열 증기사용량을 표준형에 비해 약 50%~55% 정도 절감시킬 수 있고, 프리 쿨러를 운전시키지 않고 애프터 쿨러만으로 운전함으로써 약 30%~35% 정도 절감시킬 수 있다. 따라서, 에너지 절감을 위해서는 에너지절약 퍼지형을 사용하는 것이 타당하다고 사료된다.

참고문헌

1. American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers, Inc, 2006, Humidity Control Design Guide, chap. 13, pp. 194-214
2. Seibu-giken co., ltd., Performance chart of ULTRA SSCR Dehumidifier