



전문가의 팁과 힌트

루츠 펌프를 사용할 때 발생하는 가장 일반적인 오류 및 이를 방지하는 방법

최상의 가격으로 구입할 수 있는 이상적인 진공 솔루션이 주요한 의사결정 기준이 되는 경우가 많습니다. 그러나 이 사실은 비용 문제 때문에 완전히 최적화되지 않은 펌프 솔루션을 선택하고, 결국 가동 시간이 줄어들고 정비 비용이 늘어나는 결과를 초래할 수 있는 결정이 되고 마는 위험을 제기합니다. 신뢰성 있는 진공 펌프와 해당 부속품은 물론 감도가 우수한 모니터링 및 작동 모드를 선택할 경우, 장기적으로 볼 때 비용만큼 절약됩니다.

루츠 펌프를 선택하여 운영하면 상당한 오류를 범하는 경우가 거의 없습니다. 이러한 오류들은 개별 펌프 타입에 유효한 특정 매개변수를 고려하면 쉽게 방지할 수 있습니다. 다음에서는 일반적으로 사용되는 루츠 펌프의 작업, 장비 선택 및 정비에 대한 이해와 가장 중요 정보를 제시합니다.

루츠 펌프 – 컴팩트한 디자인, 높은 펌프 속도

루츠 펌프는 순수하게 체적 수준에서 작동하며, 회전 날개 펌프와 비교하여 내부 압축이 없습니다. 루츠 펌프는 배기 압력에 반해 압축하며 매질과 접촉되는 모든 부품에는 오일을 사용하지 않습니다.

그래서 루츠 펌프를 “건식 펌프”라고도 부릅니다. 루츠 펌프는 펌프 속도가 높은 컴팩트한 디자인이 주요 특징입니다. 이 펌프는 이를 발명한 형제의 이름을 따서 “루츠(Roots)” 펌프라고 부릅니다.



그림 1 및 2: 극한 압력으로 전환하고 그 결과 발생한 국소 과열로 인해 멈춘 루츠 펌프

극한 압력에서의 작동

최대 차압에서 작동하던 루츠 펌프를 먼저 냉각시키지 않고 곧장 극한 압력으로 옮기지 않는 것이 좋습니다. 극한 압력에서는 속도가 빠르기 때문에 최소 또는 제로 기체 처리량으로는 기체 또는 케이스 표면을 통해 열을 발산하지 못합니다. 온도가 갑작스럽게 상승하기 때문에, 회전자와 케이스 사이의 공기 간극이 너무 작아 펌프가 멈춥니다. 극한적인 경우, 이는 전체 고장으로 이어집니다.

적절하지 않은 온도 변화

주위 온도가 갑자기 급격하게 떨어지면 아직 루츠 피스톤이 뜨거운 상태에서 펌프 케이스가 수축됩니다. 이로써 펌프가 멈춰버립니다. 그림 1에서 보듯이, 이는 특히 극한 압력에서 작동할 때 심각합니다. 이와 같은 온도 충격은 어떻게 해서라도 방지해야 합니다. 이 밖에, 운전자는 특히 겨울철 롤링 셔터 또는 근처에 있는 기타 도어가 갑자기 열리지 않도록 주의하고, 단독으로 서 있는 펌프는 지붕 또는 덮개를 사용하여 비를 맞지 않도록 주의해야 합니다. 화재가 발생한 경우 직접 펌프를 향해 물을 뿌리면, 케이스가 폭발할 수 있는데 특히 회색 주철로 만들어진 펌프 케이스가 그렇습니다. 결정성 주철로 만들어진 펌프 모델의 경우 소재의 강도가 더 높아서 이러한 열 변동에 견디기에 더 적합합니다.

온도 조절

루츠 펌프가 최대 차압 전후에서 작동할 경우, 배기에 온도 센서를 부착하여 과열과 그로 인한 펌프 손상을 방지해야 합니다. 이 센서는 지정된 온도에서 경고를 생성하고, 허용된 최대 기체 온도에 이르면 펌프를 끕니다.

신속한 배기

몇 초에 불과한 사이클 타임을 성취해야 하는 응용분야에서, 운전자는 배압 펌프에 대한 루츠 펌프의 비율은 1:2로 유지해야 합니다. 이는 대기를 약 100 hPa로 배기하기 위해 배압 펌프에서 대부분의 펌프 다운 시간이 필요하기 때문에 필요합니다. 루츠 펌프는 10 hPa에서 시작할 때만 효과적으로 작동합니다. 이러한 이유 때문에, 배압 펌프는 크기 면에서 거기에 맞게 넉넉해야 합니다.

펌프 켜기

갑자기 유체가 흘러 들어오면 급격한 냉각으로 인해 펌프가 손상될 수 있습니다. 이는 기체에서 유체를 배출하는 데 필요한 열을 빼앗습니다. 증기량을 추가적으로 충분히 빠르게 펌핑해낼 수 없습니다. 왜냐하면 그럴 경우 배압 펌프에 과부하가 걸리고 전방 압력이 과도한 수준까지 올라갈 수 있기 때문입니다. 이를 방지하기 위해, 공정 챔버와 루츠 펌프 사이에 리시버를 설치하면 액체가 펌프에 도달하기 전에 흡수되기 때문에 유용합니다.

유체의 갑작스러운 유입

갑자기 유체가 흘러 들어오면 급격한 냉각으로 인해 펌프가 손상될 수 있습니다. 이는 기체에서 유체를 배출하는 데 필요한 열을 빼앗습니다. 증기량을 추가적으로 충분히 빠르게 펌핑해낼 수 없습니다. 왜냐하면 그럴 경우 배압 펌프에 과부하가 걸리고 전방 압력이 과도한 수준까지 올라갈 수 있기 때문입니다. 이를 방지하기 위해, 공정 챔버와 루츠 펌프 사이에 리시버를 설치하면 액체가 펌프에 도달하기 전에 흡수되기 때문에 유용합니다.

먼지 축적

금속 공학과 결정 인상법과 같이 입자를 생성하고 먼지로 가득한 공정 동안, 펌프의 인입측에 먼지 필터를 설치하여 루츠 펌프와 다운스트림 펌프를 보호하면 유용합니다. 소위 스플린터 보호장치를 루츠 펌프의 인입 포트에 설치해야 합니다. 스플린터 보호장치는 시스템의 최초 사용 시 부적절한 세척으로 인해 용접 접합부에서 방출되었을 수 있는 대형 고체와 용접 비드를 방지하는 역할을 합니다. 이 경우, 스플린터 보호장치는 자유 횡단면이 펌프의 명목 직경에 해당하도록 설계되기 때문에 펌프 제조업체의 부속품을 사용하는 것이 좋습니다. 이로써 원치 않는 전도도 손실로 인해 펌프 속도가 저하되는 일이 없습니다.

중요한 기체의 펌핑 배출

헬륨 3 또는 헬륨 4와 같이 고가의 퍼지 기체를 펌핑할 경우, 어떻게든 공정 중 주변 공기와의 교환을 방지해야 합니다. $10^{-5} \sim 10^{-8}$ hPa l/s 미만의 영역에서는 펌프가 리크율이 낮고 기밀도가 높은 수준에 이르러야 합니다. 모터에 연결하는 일반적인 샤프트 피드 스루 대신 영구적인 자석 커플링을 제공하는 파이퍼 베큘이 있습니다. 이 경우는 샤프트 실링 링에서 리크가 발생할 수 없습니다.

밀폐 모터를 사용할 수도 있습니다. 그러나 정비 시 운전자가 직접 정비할 수 없고 제조업체에 의뢰해야 합니다. 왜냐하면 밀폐 모터는 해당 펌프 전용으로 특별하게 개발되기 때문입니다. 자석 커플링의 경우, 비용 효율적인 표준 모터를 사용할 수 있습니다. 파이퍼 베큘은 최대 250 m³/h의 2단계 회전 날개 펌프와 최대 12,000 m³/h의 루츠 펌프에 자석 커플링을 제공합니다.

당사는 귀하가 특정한 응용분야에 사용할 진공 솔루션을 최적화하는데 있어 귀하를 기꺼이 지원하고자 합니다. 자세한 내용은 다음 주소로 당사에 문의하십시오.

<http://www.pfeiffer-vacuum.com/contact>



그림 3: 캔 챔버가 있는 자석 커플링(파이퍼 베큘)

원스톱으로 제공되는 진공 솔루션

파이퍼 베콤은 전세계에 걸쳐 혁신적인 고객 맞춤형 진공 솔루션, 기술적인 완벽성, 역량 있는 조언, 신뢰성 있는 서비스를 제공합니다.

완전한 제품군

간단한 구성품에서 복잡한 구성품까지:
당사는 종합적인 제품 포트폴리오를 제공하는 유일한 진공 기술 공급업체입니다.

이론과 실재를 바탕으로 갖춰진 뛰어난 역량

당사의 노하우와 교육 기회의 포트폴리오에서 얻을 수 있는 이점!
당사는 전세계에 걸쳐 플랜트 레이아웃을 지원하고 최고의 현장 서비스를 제공합니다.

완벽한 진공 솔루션을 찾고 계
십니까 당사로 문의하십시오.

파이퍼베콤 GmbH
본사 · 독일
전화: +49 6441 802-0
info@pfeiffer-vacuum.de

www.pfeiffer-vacuum.com

PFEIFFER  **VACUUM**