(주)대영파워펌프
DAEYOUNG POWER PUMP
경기도 화성시 마도면 금당리 214-9
TEL : 031 – 357 – 5000 FAX : 031 – 357 – 8766
http://www.dypump.co.kr E-mail : dypump@dypump.co.kr

펌프 유지관리 지침서

(수중펌프)

Ⅰ. 펌프의 취급과 보수

1. 운전관리

신설 펌프나 수리를 한 펌프를 시운전하는 경우, 휴지(休止)로 있던 펌프의 운전을 재개하는 경우, 아래 항목에 관하여 점검하여 이상이 없음을 필히 확인하고 나서 운전을 해야한다.

특히 시운전 단계에 있어서는 정상 운전 때에 비해 고장이나 펌프 이상 징후가 발생하기 쉽기 때문에기동 전부터 운전자를 상주시켜 이상징후가 발생하면 즉시 정지 하여야 한다.

1) 기동 전의 점검

가) 수조 및 배관 내의 청소

펌프에는 좁은 틈새가(임펠라와 케이싱 사이, 임팰라와 흡입카바 사이)있어, 공사 및 설치 기간중에수조나 흡입관 내에 들어간 이물질이 운전중에 좁은 틈새에 밀착되어 고장이 발생한다. 따라서 시운전 전에 수조 및 배관을 충분히 청소를 하여 이물질을 완전히 제거 해야한다.

나) 전기 및 계기 결선 관계 확인

전동기 및 계기류 배선, 조작회로, 보호회로의 절연저항의 측정을 시행한다.

조작회로, 보호회로의 시퀀스 확인을 하여 기동 및 정지의 조작이 정상으로 되는가,

전동기 과부하 릴레이, 수조 수위계, 압력계 등이 정상으로 설치되고 작동이 되는가,

또한, 보호장치 동작에 의해 고장경보와 정지경보가 바르게 작동이 되는가를 확인한다.

다) 전동기 회전 방향 확인과 무부하 운전

전동기를 잠깐 돌려 보아 회전 방향을 확인한다.

회전방향이 정상이면 잠깐 전동기의 단독 무부하 운전을 행하여 진동, 소음 등 이상 유무를 확인한다.

라) 토출 밸브의 조작

토출 밸브의 조작은 펌프의 유량 및 압력을 제어하기 위함이고, 또한 펌프를 기동할 때 축동력을 최대한 작게 하기 위하여 토출 밸브를 조작한다

따라서 펌프의 종류에 따라 다음과 같이 토출 밸브를 조작한다.

① 반경류형 펌프 : 토출밸브를 완전히 잠금

② 사류형 펌프 : 완전히 열음 (경우에 따라서 완전히 잠그는 경우도 있음)

③ 축류형 펌프 : 완전히 열음

토출 밸브를 완전히 잠그고 기동하는 경우는 기동 완료후 서서히 토출 밸브를 열어서 규정 양정으로 운전 하여야 한다.

펌프 정지때는 기동 때의 반대로 반경류 펌프는 토출 밸브를 완전히 잠금후에 펌프를 정지한

다.

2) 예비 펌프의 취급

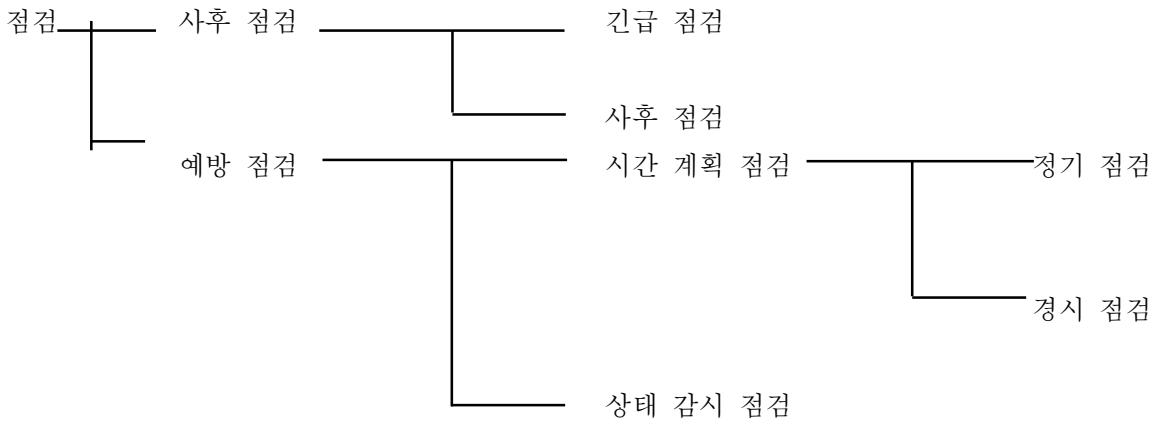
예비 펌프를 정지한 채로 오래 방치해 두면 내부 각종 연결부위 및 회전부가 부식되어 고착되는 경향이 있기 때문에, 정기적으로 최소한 1 개월에 1 회는 운전을 하여 이상유무를 확인할 필요가 있다.

또 2 대중 1 대만 운전하는 경우에는 항상 특정 펌프만을 운전하지 말고 2 대를 번갈아 교대운전을 해야

한다.

2. 펌프의 점검 간격과 점검 내용

1) 점검 및 보전 (Maintenance) 의 분류



가) 사후 점검

사후 점검은 고장이 발생한 후에 펌프를 작동 가능한 상태로 복구시키는 것을 말한다.

예비 펌프나 예비 시스템이 있는 경우 또는 예상되는 고장이 비교적 단시간에 복구가 가능한 설비에 대해서는 사후 점검을 채용하게 된다.

나) 예방 점검

펌프를 사용중의 고장을 미연에 방지하거나, 펌프를 사용 가능한 상태로 유지하기 위하여 계획적으로 하는 점검을 말하며 설비 및 기기의 유용성 향상을 위하여 널리 채용되고 있는 방식이다.

다) 정기 점검

예정된 일정, 정해진 시간 간격으로 하는 예방 방식이 정기 점검임, 따라서 가동시간에 계절인 변동이 있는 경우에는 정기 정검을 채용하는 것이 바람직하다.

라) 경시 점검

펌프가 예정된 누적동작 또는 예상된 피로 한도에 도달했을 때 하는 예방 점검임.

현저하게 열화 경향을 보이는것, 수명의 산포가 적은 것으로 이상을 감지한 시점에서 기기의 복구를 행하는 것이 가능한 것은 경시 점검이라 할 수 있다.

마) 상태 감시 점검

펌프의 기동 및 운전중의 동작상태의 확인, 고장이나 결점위치의 확인, 고장에 이르는 경과의 기록 및 추적 등의 목적으로 시험, 계측, 경보 등의 수단 혹은 장치로 예방하는 방법을 상태 감시 보전이라 할수 있다.

상태 감시 점검의 대표적인 예로 펌프보호센서 및 MAPE(Monitoring And Protection Equipment) Unit 가 있음. 보호센서에 의해 펌프의 상태, 결점위치를 확인하고 이상시 경보 및 정지를 할 수 있는 예방방법이라 할 수 있다.

2) 점검 및 보전 방식

어느 설비에 어떠한 점검방식을 채용하는가는 예비품의 유무, 그 펌프의 임무, 사용조건, 환경조건 등에 따라 변한다.

일반적으로 정리하면 예비품이나 예비 시스템이 있는 경우 또는 고장이 비교적 단시간에 복구 가능한 펌프는 사후 점검을 적용하며, 대형설비 대형펌프는 예비품 및 예비 시스템이 없으므로 펌프의 가동 정지가 바로 사회적인 피해로 연결되고, 생산의 감산이나 생산 정지에 이르는 중요한 사명을 가진 펌프 설비에 대하여는 상태감시를 병용하는 정기 점검을 적용하는 것이 좋다.

3. 펌프의 고장 진단과 원인

1) 진단기술 및 진단 방법

최근 펌프 설비는 점점 고속화, 전자화, 시스템화되고 있어 일단 펌프가 고장나는 경우에는 막대한 생산손실이나 사회적 재해를 가져 오게 된다. 따라서 유효한 보전을 위하여 고장을 미연에 방지하는 것이 대단히 중요하다. 유효하고 적절한 보전을 행하기 위하여, 고장을 그 징후의 단계에서 검출, 진단하여 대책을 강구하는 고장예지, 진단기술의 개발은 일렉트로닉스 기술진보와 더불어 엄청난 발전을 하였다. 그 진단 기술을 대표적으로 분류하면 다음과 같다.

가) 간헐 진단

간헐진단은 일상점검에서 간이한 진단을 행하고 이상이나 이상한 징후가 발견된 시점에서 정밀진단을 행하는 방법이다. 예를 들면 일상 점검에서 허용치를 초과하고 있다는 것이 발견되는 경우 상세 측정계획 및 분석기를 사용하여 정밀 진단을 행하는 것 이다. 고속펌프나 대규모 시스템에 사용되는 것을 제외한 일반적인 펌프는 이 방법이 가장 타당하다.

나) 연속 진단

연속진단은 미리 펌프 설비에 감시 계기 및 보호 센서를 장착하여 항상 한계치와 비교하여 한

계치를 넘는 경우에 경보 울림 비상 정지를 행하는 방법이다. 이러한 방식을 채용하는 것으로는 그설비가 중요한 설비이고 예상되는 열화의 진행속도가 큰 것으로 예를 들면 대형 축류펌프에서 베어링 소손을 방지하기 위하여 베어링의 온도감지 센서를 설치하는 경우 또는 전동기의 소손을 조기에 발견하기 위하여 전동기 권선에 Thermal Protector 를 설치하는 것 등도 이 예이다.

2) 펌프의 고장과 그 원인

원심펌프가 겪는 문제는 수백개 이상이 되는데 그 중에서 어느 것이 발생한 고장의 원인에 가장 근접하느냐를 결정하는 것은 쉬운 일이 아니다. 일어난 문제의 원인을 진단하는 데에 첫 번째로 행할수 있는 하나는 점검할 인자들의 숫자를 줄이는 것이다.
따라서 펌프에 있어서 가장 가능성 있는 하나의 문제에 대하여 여러 가지의 원인이 생각되는 것을 나열 하였으므로 다음 사항을 참고 하여 원인 분석을 추구하기 바람.

가) 펌프 양정을 내지 못하고 토출량도 없다.
① 임펠라 키이 또는 Lock Nut 가 빠진 경우
② 축이 부러진 경우
③ 케이싱 안에 임펠라가 없는 경우

나) 펌프 양정 미달, 유량 미달
① 펌프 배관에 에어(Air) 포켓이 형성된 경우
② 스트레이너가 고형물, 모래, 이물질로 덮혀 있는 경우
③ 펌프 회전 방향이 잘못된 경우
④ 운전 속도가 낮은 경우 또는 임펠라 외경이 작게 가공된 경우
⑤ 펌프 선정(양정 및 유량)이 잘못된 경우
⑥ 펌프가 양정 - 유량 곡선에서 벗어나서 운전되는 경우

다) 펌프가 많은 동력을 소비한다.
① 액체의 비중이 처음 시방보다 크다.
② 구동부의 축 정렬 불량인 경우
③ 회전 부품이 고정 부품과 간섭 및 마찰이 있는 경우
④ 베어링의 마모 및 훼손
⑤ 메카니카 시일이 시이트에 과도하게 압력을 가한 경우
⑥ 부적합한 베어링 윤활 또는 과다한 베어링 윤활을 한 경우
⑦ 임펠라 및 케이싱의 주조 불량인 경우
⑧ 임펠라 회전방향이 역회전인 경우 (Vortex Type Pump)

라) 메카니카 시일의 수명이 짧다.

① 마모된 베어링으로 인하여 편심이 되는 경우
② 섭동면에 흙이나 모래가 침입되는 경우
③ 섭동면이 펌프 축에 직각이 아닌 경우
④ 메카니카 시일을 마른 상태로 운전한 경우
⑤ 펌프축이 구부러진 경우와 펌프 부품 조립시 바란싱 및 정렬이 불량인 경우

마) 임펠라 및 케이싱이 수명이 짧다.
① 액체와의 상호 작용으로 인한 부식
② 액체속에 포함된 고형물로 인한 마모
③ 진동으로 인한 피로
④ 케비테이션으로 인한 침식
⑤ 기동 또는 정지 때의 지나친 순간응력