

Cavitation은 3가지 단계로 진행

- ① 유체 양쪽이 Vapor pressure 보다 낮아짐
- ② 유체(액체)가 nuclei를 host를 끌어들임
- ③ Vena contracta를 지나면서 거품이 생성됨
bubble 이 거품
- ④ pressure recovery가 없을 때 거품이
버블이 거품이 되어서 액체를 다시 변형
- ⑤ 버블이 벽면 근처에 있으면 fatigue 는 유발

소음으로 Cavitation 발생 여부 확인 가능

거리가 따라 Cavitation을 더 오래 견딜 수

있으나, 끝까지 버틸 수는 없음

Cavitation을 C_v (valve coefficient) 특성이 적어짐.

다음 3가지 방법을 제거 가능

- ① 시스템 수정
- ② 밸브 개질 변경
형상
- ③ 밸브에 기기 추가.



$$\text{Cavitation index} = \frac{P_2 - P_v}{P_1 - P_2}$$

P_1 : UP P_2 : down
 P_v : vapor pressure

σ 가 클수록 Cavitation이 발생하기 어렵다.

σ 가 작아지면 flashing.

2가지로 표현 Inipient σ : 초기 cavitation

Choked σ : Choked, full cavitation 발생
 flow

Cavitation을 제거하기 위한 3가지 큰 방법

1) System modification.

유체 양이 vapor pressure보다 낮아지도록
 관리.

작은 버블을 연속으로 사용해서 pressure differential
 을 줄임.

유체에 공기를 강제 삽입 \rightarrow 공기가 bubble 특이점을
 상쇄시킴

Cavitation intensity를 약화

\rightarrow P_2 압력을 증가, \rightarrow process flow (속도) 낮추기
 (vapor pressure 낮추기)

\rightarrow P_2 압력을 감소 \rightarrow pressure drop도 큰
 cavitation 강도 약화

~~pressure drop~~
~~P2 양쪽을~~ 낮추기 위해 downstream back-pressure valve 를 설치.

back pressure device 가 제때로 관리되지 않는다면 . P2 양쪽을 낮출 (좁게)

angle 밸브를 사용하면 bubble이 많이 터지므로 양고 중간 (파이프) 에 터져 출력이 감소 됨.

밸브 종류 중 type 은 (butterfly, eccentric plug, ball valve) 는 일반 valve 보다 간혹

중류 (vena contracta 부근에 파이프의 경도가

대략 4) → 밸브를 유지 관리 할 수 있는

파이프를 관리.

밸브를 여러개 직접 설치 함과 특별한 밸브를

설치하기 보다는 저압. → 첫 번째 밸브가 고압은

일게 된다면 그 때 캐비테이션을 방지할 수

있음

2) 재질 변경

간판 재질을 백반(백철) (hardness) 정도.

angle style 백반 시일 라면 (seat ring, ^{혹강판} ventury seat ring,
↑
hardened

body (liner) 를 down stream 부분에 설치 가능

→ cavitation 발생 라면 해결 부품 주기적 교체.

3) cavitation control device.

trim을 특별하게 설계하여 metal surface에 bubble

이 붙지 않도록 조치.

→ cavitation 방지하기 위한 거름.

4) cavitation elimination device.

cavitation prevention 형상 디자인.

→ 가스가 비사기 때문에 anti cavitation 유역
한 경우에 적용

fluid 속도를 줄임. → pressure recovery 를 줄임
(forward path)

압력 저하가 단계적으로 일어나도록 수정

(staged pressure reduction)

4) 그 외 여러 방법들

① surge를 특색있게 설계

② trim을 설계.

Flushing

P_2 압력이 PV (Vapor pressure) 보다 같거나

작은 경우

배관이 계속 흐를. 혼재되기 있음.

→ 침식이 밸브나 파이프 조인트 발생

시스템은 수평이면 분리 flushing 을 제거

Cavitation이 발생되었던 밸브는 적당해드 결과
를 보기 어려움

재관을 통한 재관 사용 (트림)

Choked flow

유체가 급속할 때 가스에서 액상
(밸브나 downstream)

조각부 압력 저하를 유체가 유속으로 이동.

그 상패 백분율 틀라하는 flow rate를 고정.

유체의 경우 P_1 를 역방향에 하고 P_2 를

증가하면 flow rate는 증가하지 않음.

Water hammering effects.

flow가 증가하게 변화하면 up, down stream

양쪽을로 충격이 발생

pump shut off (증가한) 때

close element (백분율)가 seat를 감지

비탈러 드로가 때 (bath tub stopper effect)

→ stiffness가 많아서 발생 (그 위치를 유지
할 수 있는 힘이 있음)

quick open, linear flow characteristics을 가진

백분율도 발생.

가이프의 영향 (백분율), 전회 관련 구조 (support 등)

이도 영향

급격한 pressure change 를 거치하면
water hammering effect 발생 가능.

→ stiffness 증가

uniform rate of ~~close~~ change

pressure relief 밸브를 꼭꼭 할 수 있음