

Drop Hammer를 이용한 대형 열간단조품의 개발

(주)KSP *
해양대 * *

박희천 *
조종래, 정호승 * *

Drop Hammer를 이용한 대형 열간단조품 개발

2002. 4. 12

박희천*, 조종래**, 정호승**

*㈜케이에스피

**한국해양대학교



회사 개요

1) 엔진 밸브 사업부

- 선박용 Engine Valve Spindle 및 Valve Seat

2) 단조 사업부

- Stainless Steel Flange

- Ring Gear 外

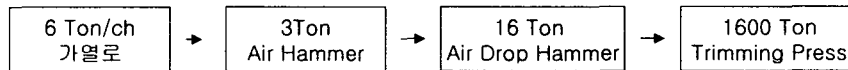
3) 특수 용접 사업부

- 발전기 터빈 및 산업용 밸브 스텔라이트 용접

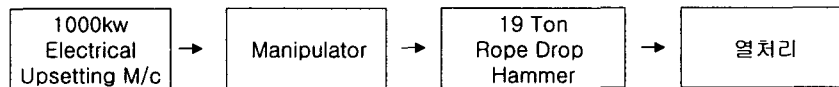


주요 단조 Line

1) 16 Ton Air Drop HAMMER Line



2) 19 Ton Rope Drop HAMMER Line



단조설비 중량별 형타작업 범위

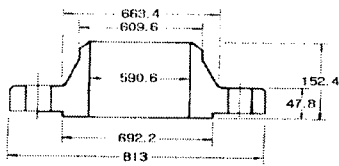
| 구분 규격 | DIMENSION(제품) | | | 형타작업범위 | | | |
|--|---------------|-----|-----|--------------------------|--|--------------|--|
| | 외경 | 내경 | 두께 | 40 TON C.B.H 12500TON | | 16 Ton A.D.H | |
| Flange 150WN 기준 재질 SUS316L | 24" | 815 | 613 | 152 | | | |
| | 20" | 700 | 511 | 145 | | | |
| | 18" | 635 | 460 | 139 | | | |
| | 16" | 595 | 409 | 127 | | | |
| | 14" | 535 | 358 | 127 | | | |
| | 12" | 483 | 321 | 114 | | | |
| | 10" | 406 | 269 | 101 | | | |

※ 16 TON A.D.H.형단조 생산 Range

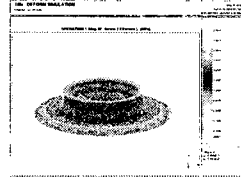
- 1) 길이 : 2000 mm
- 2) 직경 : ϕ 900
- 3) 최대작업중량 : 800Kg/EA



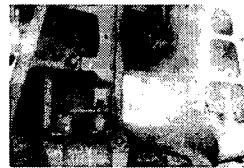
150 WN 24" SUS 316L형 단조품 개발



완제품



Simulation - 유효응력



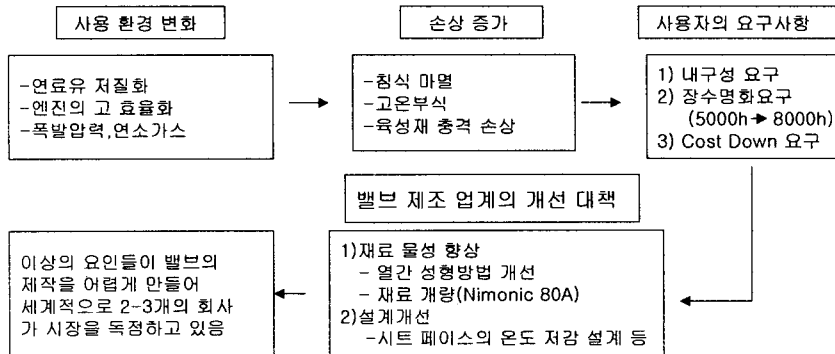
플랜지 단조 작업



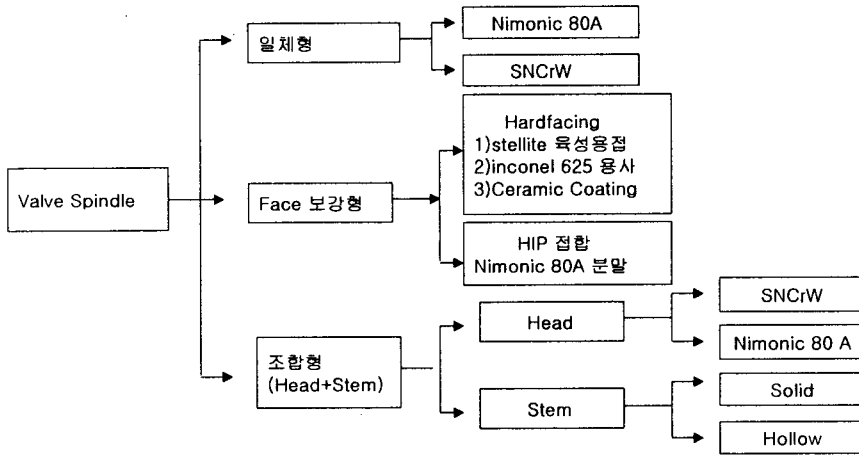
배기 밸브의 기능 및 발전방향

» 기능 → 실린더 내부의 고온, 고압 연소 가스를 관제하는 부품

» 발전방향



밸브 제조 및 조립 형상별 분류



대형 B&W 엔진 EHX. VALVE SPINDLE의 재질 SPEC

(S35MC - S98MC TYPE)

1.소재

※재질 : NIMONIC 80 A(NICKEL BASED ALLOY), Ni Cr 20 Ti Al(DIN 규정)

1) CHEMICAL COMPOSITION (wt %)

| 원소 | Cr | Ti | Al | Fe | Ni | C | Si | Cu | Mn |
|-----------|----------|------------|-----------|------------|-----------|-------------------|----------|----------|----------|
| B&W 규격 | 20.0 | 2.5 | 1.5 | Max. 3.0 | bal | | | | |
| SULZER 규격 | 18 - 21 | 1.8-2.7 | 1.0-1.8 | Max. 3.0 | Max. 0.1 | Max. 1.0 | Max. 0.2 | Max. 0.2 | Max. 1.0 |
| 원소 | Co | B | Zr | S | P | 그 외의 추가 및 불순물 제한값 | | | |
| B&W 규격 | | | | | | TOTAL 3.5 % | | | |
| SULZER 규격 | Max. 2.0 | Max. 0.008 | Max. 0.15 | Max. 0.015 | Max. 0.03 | | | | |



2) MECHANICAL & PHYSICAL PROPERTIES

| 구분 | Tensile Strength (N/mm ²) | Proof Stress (N/mm ²) | Elongation (%) | Reduction Of Area (%) | 기타 |
|----------|---------------------------------------|---|------------------------------|-----------------------|-----------|
| B&W 규격 | 1200 | 800 | min. 15 | - | -AT 20°C |
| | 1000 | 700 | min. 15 | min. 25 | -AT 200°C |
| SULZER규격 | 1150 | 800 | min. 15 | | |
| 구분 | Vickers Hardness HV | Linear Expansion Coefficient (K ⁻¹) | Density (Kg/m ³) | 기타 | |
| B&W 규격 | Min 390* | 12.7 x 10 ⁻⁶ (20-100°C) | 8,200 | | |
| | Min. 340* | 14.4 x 10 ⁻⁶ (20-500°C) | - | | |
| SULZER규격 | HV5 min. 390 | - 가공 전 VALVE SEAT부의 경도 | | | |
| | HB/ 2.5/ 187.5 | - 그 이외 부분의 표면 강도 | | | |



대형저속디젤 엔진 밸브 예비성형 및 단조

1. 개요

- Electrical upset 예비 성형 공법을 이용한 선박용 2행정 대형 저속 디젤 엔진 밸브의 단조품 개발

1) electrical upset 예비 성형 장치

- ① 전기 저항 가열 및 가압에 의한 연강 소성 가공법으로 예비 성형재 제조
- ② 적용소재 : Nimonic 80A, SNCrW 등 초내열 합금 및 내열강
- ③ 주요사양
 - 형식 : 횡형 전기저항 가열식
 - 가열용량 : max 1,000 KVA
 - 가압 CYL 행정 : 2,000 mm
 - 적용소재규격 : φ65~ φ115, 1600ℓ~4000ℓ

2) 단조 해머

- 형식 : Rope Drop Hammer
- RAM 중량 : 19,000 Kg(상금형 포함)
- 타격수 : 6 SPM



대형저속디젤 엔진 밸브 예비성형 및 단조

1) electrical upset 예비 성형 공법의 장점

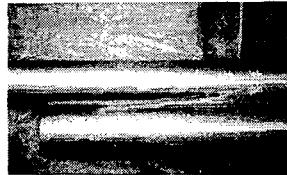
- ① metal flow의 연속성
 - valve neck부의 metal flow의 연속성이 뛰어남
- ② 금속 조직 관리
 - GFM(rotary) 단조 공법으로 제조한 봉재를 사용
- ③ 경제성
 - 불필요한 덧살이 많아지는 기존의 공법과 비교하여 고가인 초내열 합금재의 손실이 적고, 불필요한 가공비는 절약

2) Drop Hammer의 장점

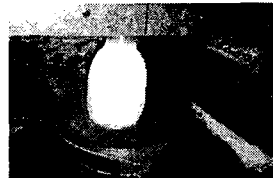
대형 저속 디젤 엔진 밸브의 단조를 위하여 특별히 설계된 Drop Hammer는 성형력이 크므로 효과적인 단조가 가능하며, 우수한 금속품질이 요구되는 대형 저속 디젤 엔진 밸브의 Seat면의 금속조직관리가 용이하고, 이를 외산 제품과 비교하여 metal flow간의 간격이 매우 치밀한 장점을 가지고 있다.



배기 밸브 제작 공정 사진



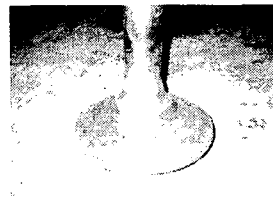
원 소재



전기 Upsetting



해머 단조



단조품



결 론

1. 16톤, 19톤 Drop Hammer로 대형 열간 밀폐형
단조 가능(플랜지, 밸브 스피들)
2. Super Alloy Steel 생산 확대 예정
3. 주조 대체품 생산 확대
(브라운관용 금형, 굴삭기의 이이들러와 스포라켓)

