

MONA450

설 계 계 산 서

베어링 수명 계산서

작성: LI DONG

심사: ZHANG JIUWU

승인: XU HAO

날짜: 2020. 4. 10



MONA450 베어링 수명계산

I. 목적

베어링의 수명이 요구사항에 적합한지 계산하고 입증하기 위함임

II. 참고자료.

Mechanical Design Manual Volume 3, P20-77 to P20-86

III. 계산 과정

1. 베어링의 요구 수명

항목	코드	단위	베어링 A	베어링 B
하중	M	kg	1600	1600
속도	V	m/s	2	2
시브 지름	D	mm	520	520
로핑	Y	:1	1	1
수명(년)	Q	year	15	15
연간 운영 횟수	X		300000	300000
1 회 평균 주행 거리 (m)	S	m	20	20

계산식 : $Z = S * Y / (\pi * D / 1000)$

$W = Q * X * Z$

결과 :

회당 주행 중 트랙션 시브의 회전 수	Z	rev/time	12	12
베어링 수명 요건 (회전)	W	rev	55,092,096	55,092,096

2. 베어링의 하중 계산

베어링 하중 SSL		F	N	120000	120000
베어링 하중 SSL (90% 하중)	15%	F1	N	118430.4	118430.4
베어링 하중 SSL (50% 하중)	55%	F2	N	112152	46689.125
베어링 하중 SSL (10% 하중)	30%	F3	N	105873.6	105873.6
베어링 하중 SSL 평균 (90/15%, 50/55%, 10/30%)		F4	N	111387	111362
베어링 A 와 B 의 거리 (별첨 1)		L1	mm	469	469
베어링 센터와 베어링 B 의 거리(별첨 1)		L2	mm	579	579
베어링 A 하중		F5	N	137512	137481
베어링 B 하중		F6	N	26125	26119

계산식:

$$F1=F-M*0.1*9.81/Y$$

$$F2=F-M*0.5*9.81/Y$$

$$F3=F-M*0.9*9.81/Y$$

$$F4=[(F1^P*15\%)+(F2^P*55\%)+(F3^P*30\%)]^{1/P}$$

$$F5=F4*L2/L1$$

$$F6=abs(F5-F4)$$

3. 베어링 수명 계수 계산

베어링			베어링 A	베어링 B
유형			24130	6322
회전수	n	rpm	239	239
정격 동적 하중	C	N	891000	205000
레디얼 하중	R	N	137512	26119
신뢰도 계수	a ₁	/	0.62	0.62
수명 계수	p	/	3.3333	3.3333
비고 : 1. 회색표시된 값은 입력값				
2. 신뢰도계수: 95% 적용값= 0.62				

계산식:

$$n = [60 \cdot V / (\pi \cdot D / 1000)] \cdot Y$$

$$Q1 = [1000000 / (60 \cdot n)] \cdot (C/R)^P$$

$$Q2 = a1 \cdot Q1$$

$$Q3 = (C/R)^P$$

$$Q4 = a1 \cdot Q3$$

$$Q5 = Q \cdot X \cdot Z / 1000000$$

$$\alpha = Q4 / Q5$$

결과 :

수명			베어링 A	베어링 B
L10 수명	Q1	L10(시간)	35365	66955
L5 수명	Q2	L5(시간)	21926	41512
L10 수명	Q3	백만 회전	507.1	960.1
L5 수명	Q4		314.4	595.3
요구수명	Q5		55.1	55.1
수명 계수	α		5.71	10.81
비교: 1. 회색표시된 값은 정격피로수명(시간) 2. L10=신뢰도 90%의 정격피로수명 3. L5=신뢰도 95%의 정격피로수명				

IV. 결론

최대 정격하중과 최대속도의 조건에서

베어링 A의 수명은 35365 시간

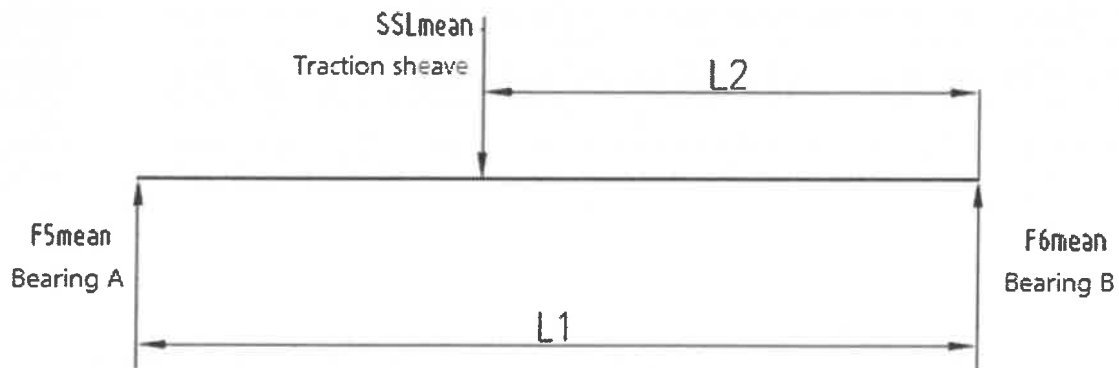
베어링 B의 수명은 66955 시간

으로 25000 시간 이상의 조건을 충족한다.

V. 별첨

1. Bearing Force Analysis Diagram

Barrel supported type



Cantilever type

