SPRAWOZDANIE Z PROJEKTU



Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego

„Podstawy konstrukcji maszyn II”

**Temat: „**Przekładnia jednostopniowa”

**Prowadzący:** mgr inż. Damian Szupieńko

**Student:** Krystyna Szymańska

**Grupa:** WMT22AX1S1

# Dane z zadania:

Moc: P = 4,4 [kW]

Przełożenie: i = 1,71

Prędkość obrotowa koła napędzającego .

Liczba zębów koła napędzającego:

Współczynnik przeciążenia

Czas pracy: T = 20 000 [h]

Materiał kół to: stal C55

# Informacje dodatkowe (Parametry przyjęte z tablic oraz norm):

Kąt przyporu α0 = 20°

Współczynnik C = 478,2 [1/MPa]

Współczynnik W = 3,05

Odległość ścianki od bocznej powierzchni kół e = 8 [mm]

Odległość od wewnętrznej powierzchni reduktora do bocznej powierzchni łożyska e1 = 4 [mm]

Odległość od bocznych powierzchni części do nieruchomych e7 = 6 [mm]

Tg 20° = 0,364

Współczynnik zależny od stosunku siły wzdłużnej do siły poprzecznej x = 1

Współczynnik zależny od elementu ruchomego v = 1

# Obliczenia kół zębatych:

=> Liczba zębów drugiego koła:

# Prędkość obrotowa drugiego wału:

[obr/min]

# Momenty obrotowe skręcające wały:

[Nm]

[Nm]

# Moduł kół:

Współczynnik nadwyżek Kv = 1,25

Współczynnik zależny od kąta przyporu K€ = 1

Współczynnik szerokości koła zębatego λ = 10

Dopuszczalne naprężenia zginające kgj = 125 [MPa]

Współczynnik kształtu zęba q1 = 3,48

Współczynnik kształtu zęba q2 = 2,98

= 3,14159265

# Sprawdzenie prędkości obwodowej:

# Sprawdzanie zębów na naciski powierzchniowe dla koła nr 1:

**Twardość Brinella** HB min = 240 [HB]

**Twardość Brinella** HB max = 290 [HB]

**Współczynnik** W = 3,05

[MPa]

[MPa]

[N]

**Współczynnik** C = 478,2 [1/MPa]

Nacisk powierzchniowy jest większy od dopuszczalnego maksymalnego, stąd zwiększamy moduł koła. Przyjmuję m=5 [mm]

[N]

**Ponowne sprawdzenie prędkości obrotowej:**

d1 = m·z1 = 85 [mm]

v1 =

należy przyjąć Kv=1,35

**Ponowne sprawdzenie modułu:**

**Ponowne sprawdzenie zębów na naciski powierzchniowe:**

Można zostawić m=5 [mm] oraz Kv=1,35

Moduł m=5mm przyjmujemy dla obu kół.

# Podstawowe wymiary kół zębatych:

**Koło 1 - napędzające:**

Średnica podziałowa  
d1 = m·z1 = 85 [mm]

Średnica wierzchołków  
da1 = m·(z1+2) = 95 [mm]

Średnica podstaw  
df1 = m·( z1-2,5) = 72,5 [mm]

Wysokość głowy zęba  
ha = m = 5 [mm]

Wysokość stopy zęba  
hf = 1,25·m = 6,25 [mm]

Podziałka  
p = ·m = 15,708 [mm]

**Koło 2 - napędzane:**

Średnica podziałowa  
d2 = m·z1 = 150 [mm]

Średnica wierzchołków   
da2 = m·(z2+2) = 160 [mm]

Średnica podstaw   
df2 = m·( z2-2,5) = 137,5 [mm]

Wysokość głowy zęba   
ha = m = 5 [mm]

Wysokość stopy zęba   
hf = 1,25·m = 6,25 [mm]

Podziałka   
p = ·m = 15,708 [mm]

# Obliczenia reduktora:

**Grubość ścianki :**a = = 117,5 [mm]  
 = 0,025·a + 1 = 3,9375 3,9 [mm]

przyjmuję

**Odległość ścianki od bocznej powierzchni kół zębatych:**   
Przyjmuję e=8 mm

**Odległość od wewnętrznej powierzchni reduktora do bocznej powierzchni łożyska:**

Przyjmuję *e1* = 4mm

**Promieniowa odległość od wierzchołków zębów do ścian reduktora:**

[mm]

**Promieniowa odległość od wierzchołków zęba do ściany dolnej:**

[mm]

Przyjmuję *e6* = 35mm

**Odległość od bocznych powierzchni części obracających się razem z wałem do nieruchomych części zewnętrznych reduktora:**

[mm]

Przyjmuję *e7* = 6mm

# Obliczenia wałów:

## Wał 1

**Momenty działające na wał:**

**Siła obwodowa:**

[N]

**Siła promieniowa:**

[N]

**Reakcje w podporach:**

**Reakcja w płaszczyźnie poziomej:**

**Reakcja w płaszczyźnie pionowej:**

**Reakcja wypadkowa:**

## Wał 2

**Momenty działające na wały:**

**Siła obwodowa:**

[N]

**Siła promieniowa:**

[N]

**Reakcje w podporach:**

**Reakcja w płaszczyźnie poziomej:**

**Reakcja w płaszczyźnie pionowej:**

**Reakcja wypadkowa:**

# Dobór łożysk:

## Łożysko 1

**Obciążenie zastępcze:**

X- współczynnik zależny od stosunku siły wzdłużnej do poprzecznej

Stąd X=1

Dla ruchomego wałka V=1

Stąd:

**Bazowa nośność dynamiczna:**

**Współczynnik czasu pracy:**

**Współczynnik obrotów:**

**Nośność dynamiczna:**

## Łożysko 2

**Współczynnik obrotów:**

**Nośność dynamiczna:**

## Dobrane łożyska:

Dobieram łożysko 6005 z <http://lozyska24.eu/KATALOGI/lozyska-toczne-nsk.pdf> strona 153

**Łożysko 6004 dla wału 1**

d = 20 [mm]

D = 42 [mm]

B = 12 [mm]

r = 0,6 [mm]

**Łożysko 6005 dla wału 2**

d = 25 [mm]

D = 47 [mm]

B = 12 [mm]

r = 0,6 [mm]

**Obliczenia wałów ciąg dalszy:**

Długość wału między podporami:

Założona długość całkowita:

Moment zginający w płaszczyźnie poziomej:

Moment zginający w płaszczyźnie pionowej:

Wypadkowy moment zginający:

Moment skręcający:

Moment zastępczy (hipoteza Huberta):

Materiał: stal C55

Warunek spełniony

Dla wału 2:

Moment zastępczy (hipoteza Huberta):

Odcinek 1-tylko zginanie

Odcinek 2-zginanie i skręcanie

Odcinek 3-tylko skręcanie

**Obliczenia wpustów:**

Wymiary wpustów:

Długość użyteczna: =20mm

Liczba wpustów: n=1

Wysokość: h=7mm

Szerokość: b=8mm

Wpust wyjściowy z wału:

Długość użyteczna: =20mm

Liczba wpustów: n=1

Wysokość: h=6mm

Szerokość: b=6mm

1. **Wykresy sił działających na wał 1:**

**Wykres średnic wału:**

1. **Wykresy sił działających na wał 2:**

**Wykres średnic wału:**