

ÍNDICE DE RESUMEN

7.1- Objeto del proyecto..... 2

7.2- Datos de partida y consideraciones previas..... 3

 7.2.1 Datos de partida..... 3

 7.2.2 Consideraciones previas..... 3

7.3- Cálculos..... 4

7.4- Planos..... 6

7.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del actual proyecto es el estudio y diseño de la transmisión de un automóvil de media-alta potencia y reducido tamaño para uso tanto en carretera como en ciudad.

La transmisión de un automóvil es el elemento que transfiere el movimiento circular del cigüeñal del motor hasta las ruedas motrices del vehículo. Para ello consta de tres elementos: el embrague, la caja de cambios y el diferencial.

La misión del embrague es la de cortar o transmitir el giro desde el motor hasta la caja de velocidades, a voluntad del conductor, para que el vehículo pueda desplazarse cuando éste lo desee, o permanecer detenido con el motor en marcha, así como efectuar el cambio de velocidades en la caja, sin necesidad de parar el motor.

La caja de cambios tiene como misión variar la potencia o velocidad del vehículo con arreglo a las necesidades de la marcha. Para conseguirlo se disponen en su interior una serie de ruedas dentadas, que pueden engranar entre sí de distintas formas, reduciendo el giro que proporciona el motor según las combinaciones que se establezcan, obteniéndose así diferentes velocidades en las ruedas del vehículo, con la misma velocidad de rotación del motor. De esta manera se consigue que el motor funcione siempre en su régimen de funcionamiento óptimo en todo tipo de velocidades.

El diferencial es el encargado de repartir el movimiento circular del eje del motor a las ruedas motrices, adaptándose en cada momento a las necesidades de giro de ambas ruedas.

7.2 DATOS DE PARTIDA Y CONSIDERACIONES PREVIAS

7.2.1 Datos de partida

Para la realización del proyecto son necesarios los denominados datos de partida a partir de los cuales se calcularán o se elegirán los diferentes elementos que forman parte de la transmisión del automóvil. Como datos de partida se tienen:

- Tracción: Delantera.
- Número de marchas: 5 marchas adelante y una hacia atrás.
- Potencia máxima del motor: 125 cv.
- Régimen de potencia máxima: 5500 rpm.
- Par máximo proporcionado por el motor es 20.4 mkg.
- Régimen de par máximo: 3500 rpm
- Peso del vehículo: 1800 kg a plena carga.

7.2.2 Consideraciones previas

Además de los datos de partida han de tomarse varias consideraciones previas que son necesarias para el cálculo de los elementos que forman parte de la transmisión:

- Vida útil aproximada para el automóvil: 5000 horas.
- Velocidad máxima aproximada del automóvil: 210 km/h.
- Radio de las ruedas: 250 mm.
- Rendimiento de la transmisión no inferior a 0,95
- El vehículo deberá superar una pendiente de un 25 por ciento con una aceleración mínima de 0,5m/s.

7.3 CÁLCULOS

A partir de los datos de partida y de las consideraciones previas se han de calcular o elegir los diferentes elementos que forman parte de la transmisión. Dentro del apartado de cálculos realizados para el diseño de la relación de transmisión podemos destacar los siguientes:

Elección del embrague: El estudio del embrague se realiza en la hipótesis de desgaste uniforme en toda la superficie de fricción y el embrague seleccionado para nuestra transmisión es el embrague comercial modelo 8-54 de diámetro exterior de volante 200mm y capaz de transmitir un par superior a 20,4 mkg, fabricado por la empresa LAUR S.A..

Determinación de las relaciones de transmisión y del número de dientes de las ruedas dentadas que forman parte de la caja de cambios: Las relaciones de transmisión se determinan en función del régimen del par máximo y del régimen de la potencia máxima desarrolladas por el motor. Como resultado se han obtenido los siguientes resultados:

- 1ª velocidad: $i_1 = 0,2553 = \frac{Z_1}{Z'_1} = \frac{12}{47}$
- 2ª velocidad: $i_2 = \frac{Z_2}{Z'_2} = 0,372 = \frac{16}{43}$
- 3ª velocidad: $i_3 = \frac{Z_3}{Z'_3} = 0,5526 = \frac{21}{38}$
- 4ª velocidad: $i_4 = \frac{Z_4}{Z'_4} = 0,8437 = \frac{27}{32}$
- 5ª velocidad: $i_5 = \frac{Z_5}{Z'_5} = 1,2692 = \frac{33}{26}$
- Marcha atrás: $i_{ma} = \frac{Z_{ma}}{Z'_{ma}} = 0,2927 = \frac{12}{41}$

Determinación del módulo de las ruedas dentadas a duración y desgaste aplicando la teoría de Hertz y su comprobación a flexión: Como resultado se obtiene que el valor del módulo normal de las ruedas helicoidales es $m_n = 5 \text{ mm}$ para las distintas marchas de la caja de cambios, para la marcha atrás el módulo obtenido tiene un valor de $m_n = 4 \text{ mm}$ y para el caso del par de reducción final que transmite el movimiento al mecanismo diferencial el módulo obtenido es $m_n = 6 \text{ mm}$

Calculo de las ruedas del mecanismo diferencial: El modulo del mecanismo diferencial se calcula por resistencia a flexión; obteniéndose como resultado un módulo mínimo $m_n = 6 \text{ mm}$.

Calculo de los árboles de transmisión: Los arboles de transmisión se calculan aplicando el código ASME para el cálculo de ejes. El diámetro mínimo de los arboles varía en función de la velocidad que este engranando en cada momento. Para el árbol primario el caso más peligroso es cuando engrana la marcha atrás y es necesario un diámetro mínimo de 24,54 mm. En el caso del árbol secundario la situación más desfavorable es engranando la 1ª velocidad, para lo cual es necesario un diámetro mínimo de 31,36 mm.

Elección de los rodamientos: Los rodamientos se eligen a través de la ecuación de la carga media. Debido a la existencia de las distintas marchas las fuerzas sobre los apoyos varían en función de la marcha seleccionada.

Para los apoyos A y B del árbol primario se selecciona un rodamiento de rodillos cónicos de una hilera SKF 32005 X/Q.

Para los apoyos C y D del árbol secundario se selecciona un rodamiento de rodillos cónicos de una hilera SKF 320/32 X/Q.

Para los apoyos E y F del diferencial se colocan rodamientos de rodillos cónicos de una hilera SKF 33109/Q.

Para los apoyos de las ruedas locas tanto del árbol primario como del árbol secundario se selecciona un rodamiento de corona de agujas de dos hileras INA K 32x40x42-ZW TV.

Cálculo de los ejes nervados Se calculan por criterio de presión superficial, son de módulo 1,5 mm según la norma DIN 5480 y su diámetro varía en función de las fuerzas aplicadas en sus respectivas posiciones.

7.4 PLANOS

Para la representación del citado proyecto han sido necesaria la realización de los siguientes planos:

<u>Plano Nº</u>	<u>Título</u>	<u>Formato</u>
P1	Plano de conjunto	A1
P1.1	Árbol primario	A2
P1.2	Árbol secundario	A2
P1.3	Primera y segunda velocidad	A2
P1.4	Tercera y cuarta velocidad	A2
P1.5	Quinta velocidad y marcha atrás	A2
P1.6	Diferencial	A2
P1.7	Complementos	A3
P1.8	Carcasas	A1

En la última página del presente documento se muestra una imagen del conjunto de la transmisión del automóvil.

