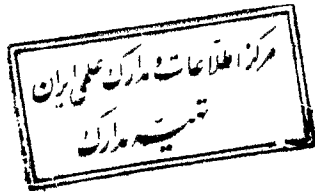


لوگن شد
تاریخ: ۱۳۱۱
توسط: ۱۳۱۱

۵۹/

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

۱۳۹۰



دانشگاه تهران
دانشکده فنی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک
(تبدیل انرژی)

عنوان:

طراحی پروفیل پره و مبانی طراحی مبدل گشتاور در
خودروهای دارای جعبه دنده خودکار

استاد راهنما:

جناب آقای دکتر احمد کهرباژیان

نگارش:

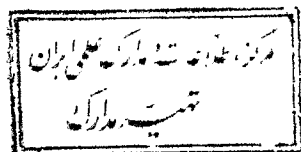
محمد پوران

۱۳۷۷

۲۴۶۰۰

با تقدیر و تشکر از پدر و مادر عزیزم

تقدیم به همسر فداکارم



بسمه تعالی

با سپاس و تشکر فراوان از تمامی اساتید گروه مکانیک دانشکده فنی دانشگاه تهران به ویژه جناب آقای دکتر کهربائیان (استاد راهنما)، جناب آقای دکتر کوثری (استاد مشاور)، جناب آقای دکتر صادقی (استاد ناظر) و جناب آقای مهندس حنانه که در تمامی مراحل انجام پروژه با راهنمایی‌ها و تشویق‌های خود اینجانب را یاری نمودند.

همچنین تقدیر و تشکر فراوان از تمامی مهندسين و کارشناسان شرکت فنی و مهندسی طرح نگاشت بویژه جناب آقای مهندس نیکزاد (مدیریت پروژه) و آقایان مهندس رضا سعید، مهندس علی موسوی و مهندس افشین مطیعی که در قسمتهای مختلف انجام پروژه از تمامی امکانات خود برای یاری اینجانب استفاده نمودند.

طراحی پروفیل پره و مبانی طراحی مبدل گشتاور در خودروهایی

دارای جعبه دنده خودکار

نام و نام خانوادگی : محمد پوران

رشته تحصیلی و گرایش : مکانیک - تبدیل انرژی

گروه : مکانیک

تاریخ دفاع : ۷۷/۱۱/۲۱

استاد راهنما : جناب آقای دکتر کهربائیان

چکیده:

یکی از انواع سیستمهای انتقال قدرت رایج در صنعت سیستم انتقال قدرت هیدرودینامیکی می باشد که در صنایع مختلفی مانند صنایع سیمان، پتروشیمی، نیروگاهها، پالایشگاهها و در کشتی و هواپیما و بسیاری موارد دیگر استفاده می شود. در خودروهایی دارای جعبه دنده خودکار نیز برای انتقال قدرت از یک سیستم انتقال قدرت هیدرودینامیکی در کنار جعبه دنده خورشیدی استفاده می شود. اصلی ترین نوع واحدهای هیدرودینامیکی مبدل گشتاور و کوپلینگ هیدرولیکی می باشد. در پروژه ارائه شده نحوه عملکرد، روشهای طراحی و اجزای وابسته به مبدل گشتاور مورد استفاده خودروها به طور گسترده و کوپلینگهای هیدرولیکی به طور اجمالی مورد بررسی قرار گرفته اند. اگرچه با مطالعه این مجموعه امکان آشنایی عمومی با واحدهای هیدرودینامیکی دیگر نیز میسر خواهد بود.

پروژه تهیه شده شامل هفت فصل می باشد. در فصل اول واژه ها و اصطلاحات مورد استفاده در متن به طور کامل توضیح داده شده است. در فصل دوم مبانی کارکرد و ساختار واحدهای هیدرودینامیکی به منظور شناخت کلی از آنها شرح داده شده و در فصل سوم چگونگی کارکرد مبدل گشتاور خودرو و نحوه ارزیابی عملکرد آن به کمک نمودارها و پارامترهای معرفی شده، توضیح داده می شود. در فصل چهارم روش طراحی مدل گشتاور بصورت اجمالی با استفاده از مثال شرح داده شده و نمودارهای تجربی که در طراحی مبدل مورد نیاز است، بررسی می گردد. در فصل پنجم نیز متشابهاً طراحی کوپلینگ هیدرولیکی بررسی می شود. باتوجه به نقش کلیدی کلاچ یکطرفه در مبدل گشتاور فصل ششم به بررسی و ارائه روشهای طراحی آن می پردازد. فصل هفتم به برنامه های کامپیوتری تهیه شده برای استخراج پروفیل پره پمپ و توربین یک مبدل خاص و بررسی و ارائه منحنی های عملکرد همان مبدل پرداخته است.

DESIGN PRINCIPLES OF BLADE AND PRINCIPLES TORQUE CONVERTER IN TRANSMISSION

By : M. Pouran

Supervisor : Dr. Kahrobaeyan

Field : Thermal Fluid

Date : 21.11.77

Abstract of M.Sc. Thesis

One of the most common power transmission systems in industry is hydrodynamic transmission that is widely being used in cement industry, petrochemical, power plants, marine industry & air planes.

In automatic automobile, transmission system is combined from one hydrodynamic unit & a solar train. The major group of hydrodynamic units are torque converters & fluid couplings. The purpose of this thesis is to establish the general aspects in performance and design criteria of hydrodynamic units.

The thesis is arranged in 7 chapters. Chapter one is dealt with torque converter & hydrodynamics unit terminology. In chapter two, the principal of operation & Construction of hydrodynamic units is described. On chapter three performance curve & prediction of performance of torque converter from curves is discussed. Chapter four is dealt with the method of designing torque converters & describing the theoretical & experimental curves for design of torque converter, while these features are covered in chapter five for fluid coupling. In chapter six, one way clutch especially sprag type is considered & designing method is described.

Finally, in chapter seven a specific computer program dealing with determining the pump & turbine blade profile and obtaining the required performance curves, is developed.



بسمه تعالی

دانشگاه تهران

دانشکده فنی، گروه مهندسی مکانیک

فرم ارزیابی پایان نامه کارشناسی ارشد

نام و نام خانوادگی دانشجو: مجید پوران

رشته تحصیلی: مکانیک - تبدیل انرژی

عنوان پایان نامه: طراحی و تحلیل فرآیند و مسایلی طراحی تبدیل موتور در خودروها دارای جعبه دنده خودکار

امتیاز دانشجو	حداکثر امتیاز	این قسمت توسط هیات داوران پر شود
۴۰	۴۰	۱- میزان تسلط فرد بر موضوع
۱۵	۱۵	۲- ابتکار در روش تحقیق
۱۵	۱۵	۳- نحوه نگارش پایان نامه
۱۵	۱۵	۴- کیفیت دفاع از پایان نامه
۱۰	۱۰	۵- ارزیابی مقاله یا مقاله‌های استخراج شده از پایان نامه
۶۵	۵	۶- نوآوری
۹۷/۵	۱۰۰	جمع

عضو هیات داوران:

نام و نام خانوادگی: دکتر علی محمدی

سمت: رئیس هیات داوران



بسمه تعالی

دانشگاه تهران

دانشکده فنی، گروه مهندسی مکانیک

فرم ارزیابی پایان نامه کارشناسی ارشد

نام و نام خانوادگی دانشجو: مهدی پوران

رشته تحصیلی: مکانیک - تبدیل انرژی

عنوان پایان نامه: طراحی و تحلیل نیرومکانیکی سیستم انتقال در خودروهایی با موتورهای دیزل

امتیاز دانشجو	حداکثر امتیاز	این قسمت توسط هیأت داوران پر شود
۳۰	۴۰	۱- میزان تسلط فرد بر موضوع
۱۵	۱۵	۲- ابتکار در روش تحقیق
۱۵	۱۵	۳- نحوه نگارش پایان نامه
۱۵	۱۵	۴- کیفیت دفاع از پایان نامه
۵	۱۰	۵- ارزیابی مقاله یا مقاله‌های استخراج شده از پایان نامه
۱	۵	۶- نوآوری
۹۰	۱۰۰	جمع

عضو هیات داوران:

نام و نام خانوادگی: دکتر زین

سمت: استاد استادیار



بسمه تعالی

دانشگاه تهران

دانشکده فنی، گروه مهندسی مکانیک

فرم ارزیابی پایان نامه کارشناسی ارشد

نام و نام خانوادگی دانشجو: مسعود لوران

رشته تحصیلی: مکانیک - تبدیل انرژی

عنوان پایان نامه: طراحی و تحلیل برهه و مبانی طراحی مبدا گسترده در خوردگی دوار چرخنده خودنگار

امتیاز دانشجو	حداکثر امتیاز	این قسمت توسط هیات داوران پر شود
۴۰	۴۰	۱- میزان تسلط فرد بر موضوع
۱۵	۱۵	۲- ابتکار در روش تحقیق
۱۵	۱۵	۳- نحوه نگارش پایان نامه
۱۵	۱۵	۴- کیفیت دفاع از پایان نامه
۵	۱۰	۵- ارزیابی مقاله یا مقاله‌های استخراج شده از پایان نامه
۰	۵	۶- نوآوری
۹۰	۱۰۰	جمع

عضو هیات داوران: ن

نام و نام خانوادگی: مسعود لوران

سمت: استاد

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	مقدمه
۳	فصل اول : واژه شناسی
۲۷	فصل دوم : اصول کارکرد واحدهای هیدرودینامیکی در سیستم های انتقال قدرت
۵۴	فصل سوم : بررسی کارکرد واحدهای هیدرودینامیکی در خودرو
۶۹	فصل چهارم : طراحی مبدل گشتاور
۱۲۲	فصل پنجم : طراحی کوپلینگ های هیدرولیکی
۱۴۱	فصل ششم : کلاچ های یکطرفه
۱۶۳	فصل هفتم : برنامه کامپیوتری استخراج پروفیل پره
۱۸۰	ضمیمه : بیان تئوریک معادلات مشخصه
۱۸۴	فهرست مراجع

مقدمه :

امروزه در صنایع مختلف و وسایل نقلیه به منظور انتقال قدرت از سیستمهای مختلفی استفاده می شود. یک نوع از این سیستمها ، سیستم انتقال قدرت هیدرودینامیکی می باشد که در صنایعی مانند صنایع سیمان ، صنایع شیمیائی ، نیروگاهها ، پالایشگاهها و در کشتی و هواپیما و در بسیاری موارد دیگر مورد استفاده قرار می گیرد.

در خودروهایی دارای جعبه دنده خودکار نیز برای انتقال قدرت از سیستم هیدرودینامیکی بعلاوه جعبه دنده خورشیدی استفاده می شود. تجهیزاتی که در سیستم انتقال قدرت هیدرودینامیکی بکار می روند بنام واحدهای هیدرودینامیکی شناخته می شوند. اصلی ترین واحدهای هیدرودینامیکی ، مبدل گشتاور و کوپلینگ هیدرولیکی می باشد.

در مجموعه حاضر ، مبدل گشتاور و کوپلینگهای هیدرولیکی مورد استفاده در خودرها مورد بررسی قرار می گیرد، اگر چه با مطالعه این مجموعه امکان آشنایی عمومی با واحدهای هیدرودینامیکی دیگر نیز میسر خواهد بود.

در این پروژه نحوه عملکرد این دو واحد هیدرودینامیکی و اجزای اصلی وابسته به آنها بطور کامل شرح داده می شود و روشهای اجمالی طراحی آنها نیز ذکر می گردد.

پروژه تهیه شده شامل هفت فصل می باشد. در فصل اول واژه ها و اصطلاحات مورد استفاده در متن بطور کامل توضیح داده می شود. در فصل دوم مبانی کارکرد و ساختار واحدهای هیدرودینامیکی به منظور شناخت کلی آنها ، شرح داده می شود. در فصل سوم چگونگی کارکرد مبدل گشتاور خودرو و نحوه ارزیابی کارکرد آن بوسیله نمودارها و پارامترهای معرفی شده ، توضیح داده می شود. در فصل چهارم روش طراحی مبدل گشتاور بصورت اجمالی با استفاده از مثال شرح داده شده و نمودارهای تجربی که در طراحی مبدل مورد نیاز است ، بررسی می گردد. در فصل پنجم نیز متشابهات طراحی کوپلینگ هیدرولیکی بررسی می شود. باتوجه به اینکه کلاچ یکطرفه در مبدل گشتاور نقشی کلیدی دارد ، در فصل ششم برای آشنایی بیشتر با کلاچ یکطرفه و مبانی طراحی آن توضیحاتی کلی ارائه می شود ، در فصل هفتم برنامه کامپیوتری برای استخراج پروفیل پره پمپ و توربین ارائه شده است.

فصل اول

واژه شناسی

- ۱-۱) سیستم انتقال قدرت و تقسیم بندی انواع آن
- ۲-۱) واژه شناسی فرمولها و محاسبات مربوط به مبدل گشتاور
- ۳-۱) واژه شناسی اجزاء واحدهای هیدرودینامیک
- ۴-۱) واژه شناسی کلاچ و انواع آن

۱-۱) سیستم انتقال قدرت و تقسیم بندی انواع آن

سیستم انتقال قدرت مجموعه ای است که برای انتقال قدرت در نسبت سرعت و نسبت گشتاور های مختلف استفاده می شود و انواع آن که در خودرو ها به کار می روند عبارتند از :

۱-۱-۱) سیستم انتقال قدرت خودکار^۲ : سیستم انتقال قدرتی است که در آن تغییرات نسبت گشتاور (یا نسبت سرعت) بصورت خودکار انجام میشود بدون اینکه از طرف راننده دخالت و یا کمکی صورت بگیرد.

۱-۱-۲) سیستم انتقال قدرت با محرک اصطکاکی^۳ : سیستم انتقال قدرتی است که در آن تغییر نسبت با استفاده از اعضای محرک اصطکاکی صورت میگیرد.

۱-۱-۳) سیستم انتقال قدرت هیدرو دینامیک : سیستم انتقال قدرتی است که در آن از کوپلینگ یا مبدل گشتاور استفاده می شود.

۱-۱-۴) سیستم انتقال قدرت هیدروستاتیک : سیستم انتقال قدرتی است که در آن برای راندن یک موتور جابجایی ثابت از یک پمپ جابجایی ثابت استفاده می شود.

۱-۱-۵) سیستم انتقال قدرت نیمه خودکار : سیستم انتقال قدرتی است که در آن بعضی از تغییر نسبتها بصورت خودکار انجام می شود.

۱-۱-۶) سیستم انتقال قدرت مکانیکی : سیستم انتقال قدرتی است که در آن تغییرات نسبت سرعت و گشتاور توسط چرخ دنده ها و یا دیگر المانهای مکانیکی بدست می آید.

۱-۱-۷) سیستم انتقال قدرت با محور میانی^۴ : جعبه دنده ای مکانیکی است که در آن چرخ دنده ها بر روی محورهای موازی نصب گردیده اند. نمونه های متداول جعبه دنده های با محور میانی عبارتند از :

الف) جعبه دنده با چرخدنده لغزشی : یک جعبه دنده مکانیکی است که در آن نسبتها با تغییر موقعیت محوری چرخ دنده ها برای درگیری با چرخدنده های دیگر بدست می آید.

۱-Transmission

۲- Automatic trans.

۳- Friction drive trans.

۴- Countershaft trans.

ب) جعبه دنده با محور میانی و درگیری ثابت^۵ : یک جعبه دنده مکانیکی با محور میانی است که در آن چرخ دنده ها بصورت ثابت با هم درگیر هستند و نسبتها با درگیری تجهیزات اصطکاکی بدست می آید.

ج) جعبه دنده با محور میانی و همزمان شده^۶ : یک جعبه دنده مکانیکی با محور میانی است که در آن درگیری ثابت وجود دارد و تجهیزاتی در آن قرار داده شده است که سرعت المانهای درگیر شونده را همزمان و منطبق می نماید.

۱-۱-۸) سیستم انتقال قدرت با تغییر مکان دستی : جعبه دنده ای است که در آن تغییرات نسبت به صورت دستی صورت می گیرد.

۱-۱-۹) جعبه دنده خورشیدی : جعبه دنده ای مکانیکی است که در آن از چرخنده های خورشیدی و سیاره ای استفاده می شود.

۱-۱-۱۰) جعبه دنده با نیروی مکانیکی برای تغییر دنده^۷ : جعبه دنده ای است که در آن برای انتخاب یا تغییر نسبت ها بصورت دستی از منابع قدرت الکتریکی ، پنوماتیک و یا هیدرولیک کمک گرفته می شود و یا تغییر نسبت کلا" توسط این نیروها انجام می شود.

۱-۱-۱۱) جعبه دنده با سرعت بالا^۸ : جعبه دنده ای است که نسبت سرعت کمتر از یک می دهد بعبارت دیگر سرعت خروجی بیشتر از سرعت ورودی می گردد.

۱-۱-۱۲) سیستم انتقال قدرت با تقسیم گشتاور^۹ : سیستم انتقال قدرتی است که شامل دو یا چند مسیر انتقال گشتاور بصورت موازی می باشد . مسیرهای چندگانه نیز هر کدام ممکن است یکی از انواع مکانیکی ، هیدروستاتیکی و یا الکتریکی باشند.

۱-۱-۱۳) سیستم انتقال قدرت متغیر پیوسته^{۱۰} : سیستم انتقال قدرتی است که در یک محدوده کم ، نسبتهای متغیر و نامحدودی می دهد.

۵- Constant mesh counter shaft trans.

۶- Synchronized counter shaft trans.

۷- Power assisted shaft trans.

۸- Overdrive trans.

۹- Split Torque drive trans.

۱۰- Continuously variable trans.

- ۱-۱-۱۴) سیستم انتقال قدرت هیدرومکانیکی : سیستم انتقال قدرتی است که در آن هم از موتور و پمپ هیدروستاتیکی و هم از المانهای مکانیکی استفاده شده است .
- ۱-۱-۱۵) سیستم انتقال قدرت کمکی : جعبه دنده ای است که مکمل چرخنده های جعبه دنده اصلی بوده و معمولاً دو ، سه و یا چهار سرعت می باشد . تغییر مکان آن بصورت دستی و یا با نیروی کمکی می باشد.
- ۱-۱-۱۶) سیستم انتقال قدرت ویسکوز : واحدی است که در آن برای انتقال قدرت از یک روغن مخصوص با گرانش بالا استفاده می شود.
- ۱-۱-۱۷) سیستم انتقال قدرت با دنده های مخروطی : جعبه دنده ای است که در آن برای تغییر مسیر انتقال قدرت از یک چرخنده مخروطی استفاده می شود.

۲-۱) واژه شناسی فرمولها و محاسبات مربوط به مبدل گشتاور

سیستم نمادهای پیشنهادی برای مبدل گشتاور در تمام مقالات فنی و گزارشهای مهندسی ، در زیر ارائه خواهد شد.

۱-۲-۱) نمادهای هیدرودینامیکی :

تا آنجایی که ممکن است باید نمادها از نخستین حرف اسم اعضا انتخاب شوند مثلاً " R برای شعاع ، A برای مساحت و a برای زاویه و d برای دانسیته ، پانویسها هر جایی که احتیاج است باید از مجموعه لغات استاندارد انتخاب شوند مثلاً " R_R برای شعاع استاتور (reactor) یا R_{RI} برای شعاع استاتور اول وقتی که چندین استاتور داریم . فقط یک عنوان برای یک المان استفاده می شود مثلاً " برای تشخیص زاویه ورودی و زاویه خروجی از a' و a استفاده می کنیم . از هیچ حرف یونانی برای نمادها استفاده نمی کنیم . این نمادها به گونه ای انتخاب شده اند که اولاً از مجموعه لغاتی هستند که معمول می باشند ثانیاً به خاطر سپردن آنها ساده است . بعضی از نمادها نیز هم اکنون در بین مهندسیین رایج می باشد ولی به هر حال استاندارد نمی باشند مثلاً " E برای راندمان H برای هد و N برای دور(سرعت) و از آنجائیکه هیچ استاندارد خاصی در این زمینه وجود ندارد اغلب انتخاب حروف مناسب بعنوان نماد کاملاً مناسب می باشد.