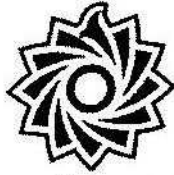


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه تربیت مدرس شهید رجایی

هیدرولیک ماشین آلات سنگین

تألیف:

مهندس علی اصفیاء

مدرس دانشگاه تربیت مدرس شهید رجایی

مهندس سید عبدا... موسوی

مهندس هادی بنایی بروجنی

تابستان ۱۳۹۳

سر شناسنامه	:	اصفیاء، علی، ۱۳۳۲.
عنوان و نام پدید آور	:	هیدرولیک ماشین آلات سنگین / تألیف علی اصفیاء.
مشخصات نشر	:	تهران: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	:	۱۹۴ص: مصور، جدول.
شابک	:	978-964-2651-79-5
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا.
موضوع	:	ماشین آلات هیدرولیک
موضوع	:	هیدرولیک
شناسه افزوده	:	دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۳ هـ ۶ الف / TJ ۸۴۰
رده بندی دیویی	:	۶۲۱/۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۵۹۱۸۷۸



دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

عنوان	:	هیدرولیک ماشین آلات سنگین
تألیف	:	مهندس علی اصفیاء، مدرس دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، مهندس هادی بنایی بروجنی، مهندس سید عبدال... موسوی
ویراستار ادبی	:	عباس مرادی
نوبت چاپ	:	اول - تابستان ۱۳۹۳
انتشارات	:	دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
لیتوگرافی	:	نگین سبز
چاپ	:	برهان
طراح جلد	:	عباس مرادی
ناظر چاپ	:	محمد معتمدی نژاد
کارشناس و صفحه آرا	:	نیره فیروزی
شمارگان	:	۱۰۰۰ جلد
قیمت	:	۸۰۰۰ تومان
شابک	:	۹۷۸-۹۶۴-۲۶۵۱-۷۹-۵

کلیه حقوق این اثر برای مؤلفین و دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی محفوظ است.

نشانی: تهران، لویزان - کد پستی ۱۵۸۱۱-۱۶۷۸۸ - صندوق پستی ۱۶۳ - ۱۶۷۸۵ - تلفن: (۲۶۳۲) ۹ - ۲۲۹۷۰۰۶۰.
 ۲۲۹۷۰۰۷۰، نمابر: ۲۲۹۷۰۰۰۳، پست الکترونیکی: Publish@srtu.edu، وب سایت: http://Publish.srtu.edu

مقدمه

امروزه در انواع دستگاه‌های هیدرولیکی، شیرهای هیدرولیکی ساده جای خود را به شیرهای الکتروهیدرولیکی یا شیرهای تناسبی داده‌اند. شیرهای الکتروهیدرولیک نسبت به شیرهای ساده دارای دقت و صحت و همچنین سرعت عملکرد بسیار بالاتری می‌باشند. این شیرها در صنایع پتروشیمی، گاز، هوا فضا، ساختمان، راهسازی، فولاد، صنایع خودرو و ... استفاده می‌شوند. در کارخانه‌های خودروسازی مدار هیدرولیکی دستگاه‌های پرسکاری، ربات‌ها و ... دارای شیر الکتروهیدرولیک هستند. در ماشین‌های سواری سیستم‌های فرمان هیدرولیک و ترمز ضد قفل و سیستم‌های تعلیق فعال دارای شیرهای الکتروهیدرولیک می‌باشند. این شیرها در ماشین‌آلات سنگین نیز کاربرد فراوانی دارند. در فصل اول انواع شیرهای الکتروهیدرولیک معرفی و عملکرد تناسبی آن‌ها بررسی شده است. در فصل دوم سیستم‌های فرمان پر قدرت ماشین‌آلات سنگین قدیمی و جدید و در فصل سوم انواع سیستم‌های ترمز هیدرولیکی و الکتروهیدرولیکی مورد بررسی قرار گرفته است. لازم به ذکر است دو خط افقی رسم شده در بالا و پایین نماد شیر هیدرولیکی، نماد تناسبی بودن شیر می‌باشد. آشنایی با اصول اساسی و مقدماتی هیدرولیک پیش نیاز فهم و درک بهتر مطالب این کتاب می‌باشد. توصیه می‌شود قبل از مطالعه این کتاب مطالب پایه مرور شود.

فهرست

عنوان

مقدمه

صفحه

الف

فصل اول شیرهای الکترو هیدرولیک تناسبی

۳	۱-۱. هیدرولیک تناسبی
۳	۱-۱-۱. هیدرولیک تناسبی چیست؟
۷	۱-۱-۲. اجزا یک سیستم هیدرولیکی تناسبی
۸	۱-۱-۳. مزایای سیستم هیدرولیکی تناسبی
۸	۱-۲. نحوه عملکرد شیرهای تناسبی
۹	۱-۲-۱. سولنوئید تناسبی
۱۱	۲-۲-۱. سولنوئیدهای تناسبی دارای کنترل کننده موقعیت خطی
۱۵	۲-۲-۳. کنترل و اصلاح موقعیت مکانی اسپول
۱۶	۲-۲-۴. عملکرد شیرهای تناسبی
۱۸	۲-۲-۵. شیر محدود کننده فشار تناسبی
۲۲	۲-۲-۶. بررسی عملکرد شیر کاهنده فشار تناسبی
۲۴	۲-۲-۷. بررسی عملکرد شیر کنترل جریان تناسبی
۲۶	۲-۲-۸. بررسی عملکرد شیرهای کنترل مسیر تناسبی
۲۹	۲-۲-۹. دسته بندی شیرهای هیدرولیک تناسبی
۳۰	۲-۳. پارامتر، منحنی و خصوصیات شیرهای هیدرولیک تناسبی
۳۰	۱-۳-۱. ورودی و خروجی شیرهای هیدرولیک تناسبی
۳۱	۲-۳-۱. پسماند، محدوده برگشت، آستانه پاسخ گویی
۳۳	۳-۳-۱. نمودار مشخصه شیرهای فشار
۳۴	۴-۳-۱. نمودار مشخصه شیرهای کنترل جریان و شیرهای کنترل مسیر تناسبی
۳۸	۵-۳-۱. پارامترهای دینامیکی شیر

فصل دوم بررسی سیستم های فرمان پر قدرت

۴۳	۱-۲. مقدمه
۴۳	۱-۱-۲. تعاریف عمومی سیستم فرمان
۴۳	۲-۱-۲. دسته بندی سیستم های فرمان

- ۴۴ ۳-۱-۲. ویژگی‌های سیستم فرمان هیدرولیکی
- ۴۵ ۲-۲. سیستم‌های فرمان هیدرولیکی ماشین‌آلات چرخ زنجیری
- ۴۶ ۱-۲-۲. فرمان ماشین‌آلات چرخ زنجیری (شنی‌دار) با شیر یک مرحله‌ای
- ۵۱ ۲-۲-۲. فرمان ماشین‌آلات چرخ زنجیری (شنی) دارای شیر دو مرحله‌ای
- ۵۵ ۳-۲. سیستم فرمان ماشین‌آلات سنگین قدیمی
- ۵۵ ۱-۳-۲. سیستم‌های فرمان هیدرولیکی دارای اتصالات مکانیکی ماشین‌آلات

سنگین

- ۵۶ ۲-۳-۲. سیستم فرمان هیدرولیکی ساده ماشین‌آلات سنگین
- ۵۸ ۴-۲. فرمان ماشین‌آلات سنگین دارای شیر فرمان چرخشی
- ۵۹ ۲-۴-۲. شیر فرمان چرخشی
- ۷۰ ۲-۴-۲. انواع شیر فرمان چرخشی
- ۷۹ ۳-۴-۲. بررسی چند سیستم فرمان طراحی و اجرا شده
- ۸۸ ۴-۴-۲. عیب‌یابی و تعمیرات شیر فرمان چرخشی
- ۱۰۹ ۵-۲. فرمان ماشین‌آلات سنگین دارای شیر فرمان چرخشی و شیرهای

الکتروهیدرولیکی

- ۱۱۰ ۱-۵-۲. انواع مدل‌های شیر الکتروهیدرولیک فرمان
- ۱۳۳ ۲-۵-۲. بررسی چند نمودار

فصل سوم بررسی انواع سیستم‌های ترمز هیدرولیکی ماشین‌آلات سنگین

- ۱۳۹ ۱-۳. مقدمه
- ۱۴۰ ۱-۱-۳. مزیت‌های سیستم ترمز هیدرولیکی بر سیستم ترمز پدوماتیکی
- ۱۴۲ ۲-۳. سیستم ترمزهای معمولی
- ۱۴۳ ۱-۲-۳. سیستم ترمز معمولی
- ۱۴۵ ۲-۲-۳. سیستم ترمز معمولی با دو مدار ترمز مستقل
- ۱۴۶ ۳-۲-۳. شیر ترمز زیر پدال دوپل
- ۱۴۷ ۴-۲-۳. سیستم ترمز معمولی با چهار مدار ترمز مستقل و کارانداز پیلونی
- ۱۴۸ ۵-۲-۳. سیستم ترمز ماشین‌آلات چرخ زنجیری
- ۱۵۰ ۳-۳. ترمز دستی
- ۱۵۰ ۱-۳-۳. کاربرد ترمز دستی

۱۵۰. ۲-۳-۳. نحوه عملکرد
۱۵۲. ۴-۳. سیستم ترمز پر قدرت (بوستردار)
۱۵۲. ۱-۴-۳. سیستم ترمز پر قدرت ساده
۱۵۳. ۲-۴-۳. چند نکته
۱۵۵. ۳-۴-۳. شکل برش خورده یک شیر ترمز واقعی
۱۵۸. ۴-۴-۳. پمپ اصلی ترمز دارای شیر محدود کننده فشار
۱۶۰. ۵-۴-۳. پمپ اصلی ترمز دویل
۱۶۱. ۵-۳. سیستم ترمز اینچینگ
۱۶۱. ۱-۵-۳. نسل های سیستم ترمز اینچینگ
۱۶۲. ۲-۵-۳. سیستم های ترمز اینچینگ دو پداله
۱۶۹. ۳-۵-۳. سیستم های ترمز اینچینگ تک پداله
۱۷۹. ۴-۵-۳. سیستم های ترمز اینچینگ الکتروهیدرولیکی
۱۸۴. ۶-۳. سیستم ترمز الکتروهیدرولیکی
۱۸۴. ۱-۶-۳. مدل اول
۱۸۴. ۲-۶-۳. بررسی عملکرد قسمت الکترونیکی
۱۸۶. ۳-۶-۳. مدل دوم
۱۸۶. ۴-۶-۳. سیستم ترمز الکتروهیدرولیکی یک مدل تریبل
۱۸۸. ۵-۶-۳. سیستم ترمز ضد قفل (ABS)