

دینامیک محاسباتی سیالات در شیر اطمینان هیدرولیکی

تألیف کننده:

مهندس رضا نوری زاده نشلی

سرشناسه	: نوری زاده نشلی، رضا، ۱۳۶۹-
عنوان و نام پدیدآور	: دینامیک محاسباتی سیالات در شیر اطمینان هیدرولیکی/ نویسنده رضا نوری زاده نشلی.
مشخصات نشر	: تهران: شاپرک سرخ، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۸۶ ص.
شابک	: ۲۵۰۰۰۰ ریال-۱-۹78-600-463-556
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: شیر اطمینان Relief valves دینامیک سیالات محاسباتی Computational fluid dynamics مدارهای هیدرولیکی Hydraulic circuits
رده بندی کنگره	: ۲۷۷TS
رده بندی دیویی	: ۸۴/۶۳۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۵۵۹۶۰۳
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیبا

دینامیک محاسباتی سیالات در شیر اطمینان هیدرولیکی

- نویسنده: مهندس رضا نوری زاده نشلی
- نوبت چاپ: اول پاییز ۱۴۰۰
- ناشر: شاپرک سرخ
- چاپ و صحافی: شاپرک
- شمارگان: ۱۰۰۰
- قیمت: ۴۵۰۰۰ تومان
- شماره شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۶۳-۵۵۶-۱

انتشارات شاپرک سرخ

تهران، میدان انقلاب اسلامی، ابتدای خیابان آزادی، کوچه شهید جنتی، پلاک ۲۴ واحد ۱

۰۹۱۲-۲۱۴۴۶۰۰

۰۲۱-۶۶۹۳۳۷۴۶

www.shaparac.com

فروشگاه اینترنتی: www.hanistore.ir



پیشگفتار:

هیدرولیک یکی از قدیمی ترین اشکال انتقال قدرت است که به دلیل مزایای مختلف، از جمله قابلیت کنترل پیوسته سرعت، قابلیت کنترل نیرو مستقل از سرعت و... در صنعت مورد توجه است. با ورود کنترل الکترونیک به هیدرولیک، این دانش در زمینه های وسیعی مورد استفاده قرار گرفت. یکی از المان های اصلی در مدارهای هیدرولیک، شیر اطمینان می باشد. جهت کنترل موثر مدارهای هیدرولیک لازم است که رفتار این المان به خوبی بررسی شود.

شیرهای اطمینان به دو دسته ی یک مرحله ای و دو مرحله ای تقسیم می شوند. در این کتاب سعی شده است تا با سه رویکرد، تحلیلی، حل عددی (دینامیک محاسباتی سیالات) و آزمایشگاهی، دبی خروجی شیر اطمینان دو مرحله ای بر حسب فشار سیستم محاسبه گردد و با توجه به نتایج بدست آمده، رفتار شیر اطمینان مورد بررسی قرار گیرد. شیر اطمینان دو مرحله ای از دو اسپول تشکیل شده است که اسپول راهنما نقش حسگر فشار را بر عهده دارد. از طرفی ساختار بخشی که نقش حسگر فشار سیستم را ایفا می کند، شبیه ساختار یک شیر اطمینان یک مرحله ای است. لذا با بررسی یک شیر اطمینان دو مرحله ای، شیر اطمینان یک مرحله ای اسپول دار نیز بررسی می شود. در کتاب حاضر، کلیه بررسی های صورت گرفته در قالب یک نمونه عملی و تجربی نیز ارائه شده است تا پیاده سازی کاربردی مفاهیم ارائه شده نیز پوشش داده شود.

در حل عددی (دینامیک محاسباتی سیالات)، از نرم افزار حجم محدود ANSYS FLUENT استفاده شد. در روش تحلیلی ابتدا رژیم جریان شناسایی شده و سپس با توجه به رژیم جریان، معادلات حاکم بر شیر اطمینان دو مرحله ای ارائه شد. سپس با

طراحی بستر آزمایشگاهی مناسب، دبی خروجی بر حسب فشار سیستم اندازه گیری شد.

نتایج حاصل از بررسی شیر اطمینان دو مرحله‌ای با سه روش ذکر شده، با هم مقایسه شدند که از مطابقت قابل قبولی برخوردار بود. در ناحیه ی اسپول راهنما، فشار سیستم بر حسب دبی خروجی دارای کمینه‌ی نسبی است که موجب ناپایداری سیستم در ناحیه نزدیک به فشار شکست می شود. اما در شیر اطمینان دو مرحله‌ای به دلیل اینکه بخش عمده ی دبی سیستم از طریق جابه جایی اسپول اصلی تخلیه می گردد، مشکل موجود در شیر اطمینان یک مرحله ای رفع شده است.

فصل اول: مقدمه..... ۷

- ۱-۱- سیال هیدرولیک..... ۹
- ۱-۲- روش‌های حل مسائل در مکانیک سیالات..... ۱۰
- ۱-۳- شیر کنترل هیدرولیکی..... ۱۰
- ۱-۳-۱- شیر اطمینان..... ۱۲
- ۱-۴- بیان مسئله..... ۱۴

فصل دوم: مدل سازی عددی..... ۱۷

- ۱-۲- روش‌های عددی مورد استفاده در دینامیک محاسباتی سیالات..... ۱۹
- ۲-۲- دینامیک محاسباتی سیالات با استفاده از نرم افزار ANSYS..... ۲۰
- ۳-۲- مدل سازی سه بعدی..... ۲۱
- ۱-۳-۲- اندازه گیری ابعادی..... ۲۱
- ۲-۳-۲- اندازه گیری سختی فنرها..... ۲۴
- ۴-۲- تقسیم بندی سیال داخل شیر اطمینان و الگوی حل..... ۲۶

فصل سوم: مدل سازی تحلیلی..... ۳۷

- ۱-۳- انواع جریان سیال..... ۳۹
- ۲-۳- جریان در داخل مجرا..... ۴۱
- ۱-۲-۳- جریان لمینار در لوله‌ها..... ۴۲
- ۲-۲-۳- جریان توربولانس در لوله‌ها..... ۴۵
- ۳-۳- جریان در ارفیس..... ۵۰
- ۱-۳-۳- جریان توربولانس در ارفیس..... ۵۱
- ۲-۳-۳- جریان لمینار در ارفیس‌ها..... ۵۵
- ۴-۳- بررسی معادلات حاکم بر مسیر ۱..... ۵۹
- ۵-۳- بررسی معادلات حاکم بر مسیر ۲..... ۶۴

۶۷ فصل چهارم: تجهیزات آزمایشگاهی

۶۸..... ۴-۱- طراحی بستر آزمایش

۶۹..... ۴-۲- ایجاد بستر آزمایش

۷۱..... ۴-۳- اجرای آزمایش

۷۳ فصل پنجم: بررسی و تحلیل نتایج

۷۴..... ۵-۱- بررسی و تحلیل نتایج حاصل از شبیه سازی (دینامیک محاسباتی سیالات) و حل

تحلیلی ناحیه‌های A و B

۷۹..... ۵-۲- بررسی و تحلیل نتایج حاصل از شبیه سازی (دینامیک محاسباتی سیالات)، حل

تحلیلی و آزمایش‌ها، برای شیر اطمینان دو مرحله‌ای به عنوان یک واحد هیدرولیک

۸۲..... ۵-۳- نتیجه گیری

۸۵ منابع