

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مبانی پمپ ها به زبان صنعتی

تألیف:

سامان علی محمدی

رضا علی پور



سرشناسه	علی محمدی، سامان، ۱۳۶۳-
عنوان و پدیدآور	مبانی پمپ‌ها به زبان صنعتی / تألیف سامان علی محمدی، رضا علی پور.
مشخصات نشر	اهواز: ترآوا، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	۳۱۲ ص: مصور، جدول.
شابک	978-600-347-359-1
وضعیت فهرست نویسی	فیپا :
موضوع	ماشین‌آلات تلمبه‌زنی :
موضوع	Pumping machinery :
موضوع	ماشین‌آلات تلمبه‌زنی -- طرح و ساختمان :
موضوع	Pumping machinery -- Design :
موضوع	ماشین‌آلات تلمبه‌زنی -- نگهداری و تعمیر :
موضوع	Pumping machinery -- Maintenance and repair :
رده بندی کنگره	TJ۹۰۰/ع۸م۲ ۱۳۹۷ :
رده بندی دیوبند	۶۲۱/۶۹ :
شماره کتابشناسی مل	۵۵۱۳۶۳۴ :



نام کتاب: مبانی پمپ‌ها به زبان صنعتی

تألیف: سامان علی محمدی و رضا علی پور

طرح روی جلد: سارا علی محمدی

ناشر: ترآوا

شماره‌ی نشر: ۵۶۴

نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۸

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۴۷-۳۵۹-۱

قیمت: ۴۰,۰۰۰ تومان

نشر ترآوا: اهواز - کیانپارس - خیابان نهم غربی - پلاک ۱۲۸

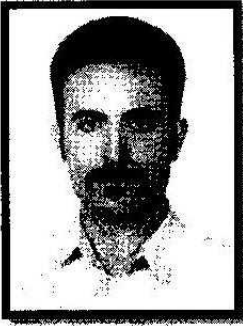
نماینده: ۰۶۱۳۳۹۰۳۷۱۴ همراه: ۰۹۱۶۱۱۳۶۷۸۵

Taravapublication@yahoo.com

فروشگاه اینترنتی: www.tarava.com

@taravapub

حق چاپ و نشر مخصوص ناشر است.



رزومه

مولفین

نام و نام خانوادگی: سامان علی محمدی متولد ۱۳۶۳/۰۵/۲۸

میزان سابقه کاری: ۱۱ سال سابقه در صنعت برق (نیروگاهی).

میزان تحصیلات: کارشناس ارشد مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید.

سمت فعلی: سرپرست اداره نگهداری و تعمیرات بویلر، ایرهتیر و تجهیزات جانبی نیروگاه حرارتی رامین اهواز.

سوابق صنعتی: دارای سابقه مجری ۳ پروژه EPC سیستم جکینگ مرکزی توربین های بخار K-300-240-2

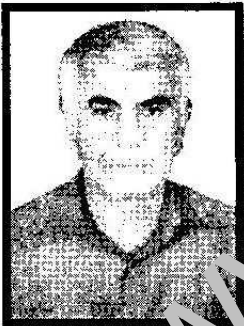
ساخت کمپانی پاور ماشین روی نیروگاه حرارتی رامین، ۸ سال سابقه کارشناسی پمپ و توربین گروه مهندسی

مکانیک و نظارت فنی معالمت مهندسی و نظارت فنی نیروگاه رامین. شرکت در تعمیرات اساسی و بهینه سازی

توربوژنراتور بخار تیپ K-300-240-2، واحد شماره ۳ و ۴ نیروگاه حرارتی رامین.

آدرس ایمیل:

saman_alimohamadi@yahoo.com , s.alimohamadi008@gmial.com



نام و نام خانوادگی: رضا علی پور متولد ۱۳۲۵/۰۸/۰۵.

میزان سابقه کاری: ۵۲ سال تجربه کاری در صنعت نفت.

میزان تحصیلات: دیپلم فنی مکانیک هنرستان صنعتی شرکت ملی نفت ایران.

سمت فعلی: مدیر پروژه نگهداری و تعمیرات شرکت توسعه صنعت ایران افق مجری

نگهداری و تعمیرات تأسیسات نفتی میدان یادآوران شرکت ملی نفت ایران.

سوابق صنعتی: دارای سوابق تکتسین، تکتسین ارشد و سرپرست تعمیرات مکانیک ناحیه گچساران، تلمبه خانه

گوره، بینک و شیرخانه گناه، رئیس تعمیرات ناحیه گچساران، تزریق گاز مارون، بخش غرب مارون، بخش شرق

مارون، کارخانجات گاز و گاز مایع، رئیس اداره تعمیرات ناحیه مارون و ریاست کل تعمیرات شرکت بهره برداری

نفت و گاز مارون شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب.

فهرست مطالب

۱۵	فصل اول تاریخچه پمپ
۱۶	۱-۱- پیمانه (Scoop)
۱۶	۲-۱- بسکت چرخشی (Swing basket)
۱۷	۳-۱- بالابر با نیروی متعادل کننده (Counterpoise lift)
۱۸	۴-۱- شادوف (Shaduf)
۱۸	۵-۱- چرخ پارسی (Persian wheel)
۱۹	۶-۱- نوریا (Noria)
۲۰	۷-۱- پمپ زنجیری (Chain pump)
۲۱	۸-۱- پمپ ارشمیدس (Archimedean screw)
۲۲	۹-۱- پمپ دستی انتقال آب (Hand pump)
۲۲	۱۰-۱- پمپ گریز از مرکز (Centrifugal pump)
۲۵	فصل دوم تعاریف و اصطلاحات
۲۶	۱-۲- دبی (Flow rate)
۲۷	۲-۲- انرژی (Energy)
۲۷	۲-۲-۱- انرژی فشاری (هد فشاری یا هد استاتیک)
۲۹	۲-۲-۲- انرژی جنبشی (هد انرژی جنبشی یا هد دینامیک)
۳۱	۲-۲-۳- انرژی پتانسیل (هد انرژی پتانسیل)
۳۱	۲-۲-۴- افت انرژی ناشی از اصطکاک (هد افت انرژی ناشی از اصطکاک)
۳۶	۲-۲-۵- هد کلی سیال یا هد سیستم (Fluid Total Head)
۳۷	۳-۲- اصول حاکم بر جریان سیالات
۳۷	۳-۲-۱- اصل بقای جرم
۳۸	۳-۲-۲- اصل بقای انرژی (رابطه برنولی)
۳۸	۳-۲-۳- اصل بقای مومنتم (قانون دوم نیوتن)

- ۳-۳-۴- قانون سوم نیوتن ۳۹
- ۴-۲- تعاریف و اصطلاحات فنی پمپ ها ۳۹
- فصل سوم دسته بندی پمپ ها ۵۱
- ۱-۳- پمپ های جابه جای مثبت (Positive displacement pump) ۵۴
- ۱-۱-۳- پمپ های رفت و برگشتی (Reciprocating) ۵۴
- ۱-۱-۱-۳- پمپ پیستونی (Piston pump) ۵۴
- ۱-۱-۱-۳- پمپ پلانجری یا انگشتی (Plunger pump) ۵۵
- ۱-۱-۳- پمپ دیافراگمی (Diaphragm pump) ۵۶
- ۱-۳-۲- پمپ ها - روتاری (Rotary pump) ۵۷
- ۱-۲-۱-۳- پمپ درخنده (Gear pump) ۵۷
- ۱-۲-۱-۳- پمپ تیغه ای (Vane pump) ۵۸
- ۱-۲-۳- پمپ اسکرو یا پیچ (Screw pump) ۵۹
- ۱-۲-۴- پمپ زائده دار (Lobe pump) ۵۹
- ۱-۳-۵- پمپ پیستونی محوری (Axial piston pump) ۶۰
- ۱-۳-۶- پمپ پیستونی شعاعی (Radial piston pump) ۶۱
- ۱-۳-۳- پمپ های خلاء ۶۲
- ۱-۳-۱-۳- پمپ خلاء جابه جای مثبت ۶۲
- ۱-۳-۲- پمپ خلاء انتقال مونتوم یا پمپ مولکولی ۶۶
- ۱-۳-۳- پمپ خلاء تله ای ۶۶
- ۲-۳- پمپ های جنبشی (Kinetic pump) ۷۰
- ۱-۲-۳- پمپ های گریز از مرکز (Centrifugal pump) ۷۳
- ۱-۲-۳- تقسیم بندی پمپ های گریز از مرکز بر اساس نوع جهت جریان سیال ۷۳
- ۲-۱-۲-۳- تقسیم بندی پمپ های گریز از مرکز بر اساس تعداد مراحل ۷۵
- ۲-۳-۱-۲- تقسیم بندی پمپ های گریز از مرکز بر اساس نوع ساختمان مکانیکی ۷۷
- ۲-۳-۱-۴- تقسیم بندی پمپ های گریز از مرکز بر اساس نوع مکش ۷۸
- ۲-۳-۱-۵- تقسیم بندی پمپ های گریز از مرکز بر اساس جهت جریان ۷۹

۸۰	۳-۲-۱-۶-تقسیم بندی پمپ های گریز از مرکز بر اساس جهت فلنج مکش
۸۰	۳-۲-۱-۷-تقسیم بندی بر اساس نحوه قرارگیری یاتاقان ها بر روی شافت پمپ
۸۱	۳-۲-۱-۸-تقسیم بندی پمپ های گریز از مرکز بر اساس نحوه اتصال شافت پمپ به الکتروموتور
۸۱	۳-۲-۱-۹-تقسیم بندی پمپ های گریز از مرکز بر اساس نوع استفاده و کاربرد
۸۴	۳-۲-۱-۱۰-دسته بندی پمپ های گریز از مرکز بر اساس استاندارد API 610
۱۰۱	فصل چهارم پمپ های گریز از مرکز
۱۰۲	۴-۱-اصول عملکرد
۱۰۶	۴-۲-اجزای مهم پمپ های گریز از مرکز
۱۰۶	۴-۲-۱-بدنه (Casing)
۱۰۸	۴-۲-۱-۱-پوسته حلزونی شکل (Volute Casing)
۱۰۹	۴-۲-۱-۲-پوسته افشان (Diffuse casing)
۱۱۰	۴-۲-۲-محور (Shaft)
۱۱۱	۴-۲-۳-پروانه (Impeller)
۱۱۲	۴-۲-۳-۱-پروانه باز (Open impeller)
۱۱۲	۴-۲-۳-۲-پروانه نیمه باز (Semi-open impeller)
۱۱۳	۴-۲-۳-۳-پروانه های بسته (Closed impeller)
۱۱۴	۴-۲-۴-کوپلینگ (Coupling)
۱۱۷	۴-۲-۵-روپوش شافت (Shaft sleeve)
۱۱۸	۴-۲-۶-حلقه های سایشی (Wear ring)
۱۲۰	۴-۲-۷-نشت بند (Seal)
۱۲۱	۴-۲-۷-۱-پکینگ های فشاری (compression packing)
۱۲۲	۴-۲-۷-۲-پکینگ های تزریقی (Injection packing)
۱۲۴	۴-۲-۷-۳-نشت بند های مکانیکی (Mechanical seal)
۱۳۰	۴-۲-۸-یاتاقان (Bearing)
۱۳۱	۴-۲-۸-۱-یاتاقان ساده
۱۳۲	۴-۲-۸-۲-یاتاقان غلتشی

- ۱۴۱.....۳-۸-۲-۴-یاتاقان لغزشی
- ۱۴۴.....۱-۳-۴-منحنی مشخصه پمپ (Pump characteristic curve)
- ۱۴۷.....۱-۱-۳-۴-منحنی مشخصه صعودی (Rising characteristic curve)
- ۱۴۸.....۲-۱-۳-۴-منحنی مشخصه نزولی (Drooping characteristic curve)
- ۱۴۸.....۳-۱-۳-۴-منحنی مشخصه تیز (Steep characteristic curve)
- ۱۴۹.....۴-۱-۳-۴-منحنی مشخصه تخت (Flat characteristic curve)
- ۱۴۹.....۵-۱-۳-۴-منحنی مشخصه پایدار (Stable characteristic curve)
- ۱۵۰.....۲-۳-۴-منحنی مشخصه سیستم (System characteristic curve)
-۳-۳-۴-منحنی مشخصه توان و بازده پمپ (Power & Efficiency characteristic curve)
- ۱۵۲.....
- ۱۵۳.....۴-۳-۴-نقطه به آخر رسیدن پمپ (Run out point)
- ۱۵۴.....۵-۳-۴-نقطه ماکزیمم هد پمپ (Shut off head)
- ۱۵۴.....۶-۳-۴-راندمان پمپ گریز از مرکز
- ۱۵۵.....۷-۳-۴-ارتفاع مکش مثبت (NPSH = Net Positive Suction Head)
- ۱۶۱.....۴-۴-جنس قطعات یک پمپ گریز از مرکز
- ۱۶۵.....۵-۴-کاربردهای پمپ های گریز از مرکز
- ۱۶۷.....فصل پنجم پمپ های جابه جایی مثبت
- ۱۶۹.....۱-۵-پمپ های چرخشی (Rotary)
- ۱۷۰.....۱-۱-۵-اصول عملکرد
- ۱۷۱.....۲-۱-۵-مولفه های یک پمپ چرخشی
- ۱۷۲.....۱-۲-۱-۵-محفظه پمپ (Pumping chamber)
- ۱۷۲.....۲-۲-۱-۵-بدنه (Body)
- ۱۷۲.....۳-۲-۱-۵-صفحه انتهایی (End plate)
- ۱۷۳.....۴-۲-۱-۵-قطعات دوار (Rotating assembling)
- ۱۷۳.....۵-۲-۱-۵-آببندها (Seals)
- ۱۸۱.....۶-۲-۱-۵-بیرینگ ها (Bearings)

- ۱-۲-۱-۵-۷-چرخ دنده های زمان بندی شده (Timing gear) ۱۸۱
- ۱-۲-۱-۵-۸-والو کاهش دهنده فشار پمپ یا ریلیف والو (Relief valve) ۱۸۱
- ۱-۲-۱-۵-۹-والو ایمنی فشار پمپ یا سیفتی والو (Safety valve) ۱۸۱
- ۱-۱-۳-۱-۵-۳-مکانیزم پمپ چرخشی ۱۸۲
- ۱-۱-۴-۱-۵-۴-کاربردهای پمپ های چرخشی ۱۸۸
- ۱-۲-۲-۵-۲-پمپ های رفت و برگشتی (Reciprocating) ۱۸۸
- ۱-۲-۲-۵-۱-اصول عمل ۱۸۹
- ۱-۲-۲-۵-۲-اجزای یک پمپ رفت و برگشتی ۱۹۱
- ۱-۲-۲-۵-۱-بخش سیال (Liquid End) ۱۹۱
- ۱-۲-۲-۵-۲-بخش قدرت (Power End) ۱۹۶
- ۱-۲-۳-۵-۳-کاربردهای پمپ های رفت و برگشتی ۲۰۳
- فصل ششم انتخاب، نصب، بهره برداری و تعمیرات پمپ ها ۲۰۵
- ۱-۶-۱-انتخاب پمپ ها ۲۰۶
- ۱-۶-۱-۱-مثال ۱ : ۲۰۸
- ۱-۶-۱-۲-مثال ۲ : ۲۱۲
- ۱-۶-۲-اتصال سری پمپ ها ۲۱۷
- ۱-۶-۳-اتصال موازی پمپ ها ۲۱۸
- ۱-۶-۴-تغییر در سرعت پمپ ۲۱۹
- ۱-۶-۵-تغییر در قطر پروانه پمپ ۲۲۰
- ۱-۶-۶-نصب پمپ ها ۲۲۰
- ۱-۶-۶-۱-حمل و نقل پمپ ها ۲۲۱
- ۱-۶-۶-۲-فونداسیون نصب پمپ ها ۲۲۱
- ۱-۶-۶-۳-لوله کشی پمپ ها ۲۲۳
- ۱-۶-۶-۴-هم محوری پمپ ها : ۲۳۱
- ۱-۶-۶-۱-بازدید های دوره ای از هم محوری دستگاه ۲۳۲
- ۱-۶-۶-۲-اهمیت ثبت سوابق هم محوری ۲۳۲

۲۳۲	انواع ناهم محوری ۳-۴-۶-۶
۲۵۸	 بهره برداری از پمپ ها ۷-۶
۲۵۹	 بهره برداری از پمپ های گریز از مرکز ۱-۷-۶
۲۶۵	 نگهداری و تعمیرات پمپ ها ۸-۶
۲۶۶	 لیست فعالیت های نگهداری و تعمیرات روزانه ۱-۸-۶
۲۶۶	 لیست فعالیت های نگهداری و تعمیرات هفتگی ۲-۸-۶
۲۶۷	 لیست فعالیت های نگهداری و تعمیرات ماهیانه ۳-۸-۶
۲۶۷	 لیست فعالیت های نگهداری و تعمیرات فصلی (سه ماهه) ۴-۸-۶
۲۶۷	 لیست فعالیت های نگهداری و تعمیرات شش ماهه ۵-۸-۶
۲۶۷	 لیست فعالیت های نگهداری و تعمیرات سالیانه ۶-۸-۶
۲۶۸	 عیب یابی قبل از تعمیرات پمپ ۷-۸-۶
۲۷۱	 ارتعاشات در پمپ ها ۸-۸-۶
۲۷۵	 تعمیرات پمپ ۹-۸-۶
۲۷۶	 مطالعه اسناد و کاتالوگ های شرکت سازنده پمپ و مستندات بهره برداری پمپ ۱-۹-۸-۶
۲۷۷	 دمونتاژ پمپ ۲-۹-۸-۶
۲۷۹	 بازرسی فنی و کیفی قطعات ۳-۹-۸-۶
۲۸۰	 مونتاژ پمپ ۴-۹-۸-۶
۲۸۱	 ده روش موثر جهت از بین بردن یک پمپ: ۹-۶
۲۸۳	 مراجع :
۲۸۵	 ضمائم :

پیشگفتار:

ستایش خداوند گیتی فروز
خداوند روزی، خداوند بخت
فرازنده ماه و فروزنده روز
هر آنکس که دارد وز او تاج و تخت
خداوند مهر و خداوند دین
ستایش خدای خرد آفرین
((حکیم فردوسی))

خدای بزرگ را شکر می کنیم، خدایی که عطر وجودش در هوای تنفس ماست. خدایی که توفیق جمع آوری و نگارش این کتاب را به ما داده است تا با به اشتراک گذاشتن تجربه و دانشی که تاوان بدست آوردنش چیره به نام خدا مان بوده بتوانیم در راستای پیشرفت دانشجویان، مهندسين و تکنسین های صنایع مختلف کشور عزیزمان ایران قدمی هرچند کوچک و ناچیز برداشته باشیم. در نگاه اول تا چشم خواننده موضوع پمپ کتاب را می بیند با خود می گوید بازهم یک کتاب دیگر در خصوص پمپ ها اما نام کتاب را بهت زمان دادن وجه تمایز این کتاب با کتاب های موجود ((مبانی پمپ ها به زبان صنعتی)) گذاشت ایم. بر هیچ کس پوشیده نیست که در کشور ما فرسنگ ها فاصله مابین جامعه دانشگاهی و جامعه صنعتی وجود دارد و این فاصله ها در سال های اخیر کاهش یافته اما همچنان کتاب های دانشگاهی ما به روزی و فرمول بوده و خالی از کاربرد های صنعتی می باشند و ضعف عدم تئوری شفاف درون کتاب های صنعتی نیز حس می شود. دانشجویان ما سالیان سال درون دانشگاه ها در خصوص مطالب صنعتی تئوری هایی را مطالعه می کنند در حالی که هنگام ورود به صنعت متوجه می شوند که بسیاری از این تئوری ها کاربردی در صنعت ندارند. در کشور ما افرادی هستند که تعریفشان از پمپ یک دایره است که درونش مثلثی پر رنگ وجود دارد و تا به حال قطعات یک پمپ را از نزدیک ندیده اند و افرادی هستند که عمری پمپ تعمیر کرده اند و قانون برنولی را نمی دانند. فقدان چنین دسته کتاب هایی به شدت درون کشور ما احساس می شود، کتاب هایی که به صورت خلاصه تئوری ها و فرمول هایی را بیان کنند که درون صنعت کاربرد داشته باشند و یک صنعتگر بتواند به واسطه

استفاده از آنها و دانستن آنها مشکلی را رفع کند. درون این کتاب تنها مطالب تئوری کاربردی تشریح شده اند. این کتاب در شش فصل نگارش شده که در فصل اول تاریخچه پمپ ها، فصل دوم تعاریف و اصطلاحات پمپ ها، فصل سوم دسته بندی پمپ ها، فصل چهارم پمپ های گریز از مرکز، فصل پنجم پمپ های جابه جایی مثبت و نهایتاً فصل آخر ششم انتخاب، نصب، بهره برداری و تعمیرات پمپ ها شرح داده شده است. مطالب ارائه شده تا حد امکان خلاصه شده و سعی بر این بوده که مطالب بسیار مهم به طور کامل و جامع درون این کتاب گنجانده شود به طوری که می توان گفت این کتاب ترکیبی از یک آموزش پمپ مقدماتی و پیشرفته می باشد. امیدوارم با مطالعه این کتاب بر دانش خواننده گرامی افزوده شده و باعث شناخت عمیق تر خواننده نسبت به تجهیزاتی به نام پمپ گردد. بی شک علی رغم تلاش های بی وقفه صورت گرفته جهت جمع آوری و نگارش مطالب این کتاب هیچ اثری بدون عیب و خالی از اشکال نمی باشد، لذا صمیمانه استدعا دارم با پیشنهادها و انتقادهای سازنده خود ما را در بهبود و پویایی این اثر یاری نمایید.

رضا علی پور

سامان علی محمدی