

روش‌های آب‌بندی پمپ‌های سانتریفیوژ



مؤلف

مهندس علی عباس‌پور

سرشناسه:
عنوان و نام پدیدآور:
مشخصات نشر:
مشخصات ظاهری:
شابک:
وضعیت فهرست نویسی:
موضوع:
موضوع:
رده بندی کنگره:
رده بندی دیویی:
شماره کتابشناسی ملی:
اطلاعات رکورد کتابشناسی:

عباسپور، علی، ۱۳۶۱-
روش‌های آب‌بندی پمپ‌های سانتریفیوژ/ مولف مهندس علی عباس‌پور.
تهران: پارسیا.
۲۴۶ ص.
۸-۰۱-۳۹-۵۰۶۲۲-۹۷۸-
فیا
تلمبه گریز از مرکز -- Centrifugal pumps
آب‌بندی -- Waterproofing
۹۱۹TJ
۶۷/۶۲۱
۹۸۲۴۲۰۷
فیا

روش‌های آب‌بندی پمپ‌های سانتریفیوژ

مؤلف: مهندس علی عباس‌پور

ناشر: پارسیا

شمارگان: ۱۰۰ نسخه

طراح گرافیک: حمید مازیار

شابک: ۸-۰۱-۳۹-۵۰۶۲۲-۹۷۸-

پارسیا
نشر پارسیا

مرکز پخش:

تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸،
طبقه اول، واحد ۳ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱، www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق
مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و
منحصراً متعلق به نشر پارسیا می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از
کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی،
اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت
اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و
غیره) بدون اجازه کتبی از نشر پارسیا ممنوع بوده و شرعاً حرام
است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



تقدیم به:

پدر و مادر عزیزم

ضمن تشکر و سپاس فراوان از همسرم سرکار خانم دکتر قربانزاده بابت حمایت‌های ایشان در مشقت نگارش کتاب، مساعدت‌های دوستان هنرمندم، آقایان حمید مازیار و نیما صفابخش و رهنمودها و حمایت‌های جناب آقای علیرضا نصیرنیا بابت به ثمر رسیدن و نشر کتاب، امیدوارم قدمی کوچک در برآورده شدن نیاز علمی و فنی کارشناسان و مهندسیین علاقه مند به این زمینه برداشته شده باشد.

پیشگفتار

آب‌بندی راه حلی مبتکرانه، مهندسی، پُرچالش، سودمند و محیط زیستی است و دغدغه بسیاری از کارشناسان در صنایع مختلف وابسته به تجهیزات دوار بخصوص پمپ‌های سانتریفیوژ می‌باشد. در این مجموعه تلاش شده بر اساس نیاز علاقه مندان، دانشجویان و کارشناسان فعال در مقاطع و بخش‌های مختلف فنی وابسته به این صنعت، مطالبی جامع و مفید در راستای آگاهی و رفع بخشی از نیازمندی‌های این عزیزان ارائه گردد.

این مجموعه در چهار بخش پمپ‌ها، آب‌بندهای مکانیکی، آب‌بندی سیالات بحرانی و خاص و پلن‌های حفاظتی، تالیف، گردآوری و تدوین گردیده و تلاش مولف در ارائه نکاتی جامع، کاربردی و مفید بصورت بسیار ساده و روان در اشکال و جداول کاربردی با توجه به استانداردهای موجود در زمینه راه حل‌های آب‌بندی به دو زبان فارسی و انگلیسی می‌باشد.

نویسنده، گردآوری‌کننده و مترجم کتاب، علی عباس پور، دارای کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک، مدیر عامل و مسئول بخش راه‌حل‌های آب‌بندی در شرکت آب‌بند سیل‌بان (Sealban) می‌باشد. او بیش از ۱۵ سال تجربه در زمینه طراحی، معادلسازی و ساخت آب‌بندهای مکانیکی پمپ‌های گریز از مرکز و پلان‌های حفاظتی Mechanical Seal Piping Plans دارد. همچنین ایشان چند شرکت آب‌بندی را بنیانگذاری و تاسیس نموده که همچنان در این صنعت فعال می‌باشند.

Preface

Sealing is an innovative, engineering, challenging, beneficial, and environmentally friendly solution that concerns many experts in various industries, especially those involving rotating equipment, particularly centrifugal pumps. This collection has been compiled to provide comprehensive and useful information to meet the needs and raise awareness among enthusiasts, students, and professionals active in different technical fields related to this industry.

The collection is organized into four sections: pumps, mechanical seals, Sealing of special and critical fluids and Supply systems. The author's effort has been to present comprehensive, practical, and useful points in a very simple and clear manner through practical diagrams and tables, considering existing standards in the field of sealing solutions, in both Persian and English.

The author, compiler, and translator of the book, Ali Abbaspour, holds a Master's degree in Mechanical Engineering. He is the CEO and head of sealing solutions at **Sealban** Company. He has over 15 years of experience in the design and manufacture of mechanical seals for centrifugal pumps and Mechanical Seal Piping Plans. Additionally, he has founded and established several sealing companies that are still active in this industry.



نشر پارسیا ضمن ارج نهادن و قدردانی از اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً میراً از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی آن‌ها رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب، با غلط‌های محتوایی و املائی برخورد نمودید، لطفاً این موارد را در کتاب و یا برگه جداگانه‌ای یادداشت نمایید و به صورت عکس، به همراه ذکر نام و شماره تماس خود، از طریق منوی بالای سایت پارسیا، قسمت پشتیبانی (تیکت) و یا اسکن کردن بارکد زیر به واحد علمی ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب، اعمال و اصلاح گردد و باعث هرچه پربارتر شدن محتوای کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر پارسیا، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، پس از بررسی کارشناسان پارسیا، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشد، متناسب با میزان موارد ارسال شده، به رسم ادب و قدرشناسی، کد تخفیفی جهت خرید کتاب‌های نشر پارسیا به شما ارائه می‌شود.

همچنین نشر پارسیا و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند. در همین راستا از طریق پشتیبانی سایت (تیکت) با ما در ارتباط باشید.

QR Code Scan

دسترسی سریع به پشتیبانی (تیکت)
واحد علمی - گزارش اصلاحات



4	مقدمه	
9	پمپ‌های سانتریفیوژ	01
10	تعریف و کاربرد	
18	انواع پمپ بر اساس استاندارد API 610	
23	آب‌بندهای مکانیکی	02
24	مبانی، اجزاء و عملکرد آب‌بندهای مکانیکی	
30	تقسیم‌بندی و انواع آب‌بندهای مکانیکی	
48	نکاتی در طراحی آب‌بندهای مکانیکی	
72	مواد سازنده آب‌بندهای مکانیکی	
96	پیکربندی آب‌بندهای مکانیکی	
99	جداول راهنمای کاربردی آب‌بندهای مکانیکی API 682 4 th edition	
108	بازرسی و تست آب‌بندهای مکانیکی بر اساس API 682 4 th edition استاندارد	
137	آب‌بندی سیالات خاص و بحرانی	03
138	آب‌بندی سیالات دما بالا	
146	آب‌بندی سیالات فشار بالا	
150	آب‌بندی سیالات حاوی ذرات معلق و دوغابی	
154	آب‌بندی سیالات با روانکاری پایین	
158	آب‌بندی سیالات با ویسکوزیته بالا	
162	آب‌بندی سیالات شیمیایی	
164	آب‌بندی سیالات صنایع غذایی و دارویی	
166	آب‌بندی سیالات هیدروکربنی	
175	پلن‌های حفاظتی بر اساس استاندارد	04
	API 682 4th edition	
176	جداول و علائم	
177	انواع پلن‌های حفاظتی	
245	مراجع	



Content

	Introduction	5				
01	Centrifugal Pumps	9				
	Definition, application	11				
	API 610 types of pumps	18				
02	Mechanical Seals	23				
	Definition, Components, Function of Mechanical Seals	25				
	Division and Types of Mechanical Seals	31				
	Tips on Designing Mechanical Seals	49				
	Materials of Mechanical Seals	73				
	Configuration of mechanical seals	96				
	Application Guide Tables for Mechanical Seals API 682 4th edition	99				
	Inspection and Test of Mechanical Seal API 682 4th edition	109				
			03	Sealing of Special and Critical Fluids	137	
				Sealing High Temperature Fluids	139	
				Sealing High Pressure Fluids	147	
				Sealing Fluids Containing Suspended Particles and Slurry	151	
				Sealing Fluids with Low Lubrication	155	
				Sealing of Fluids with High Viscosity	159	
				Sealing of Chemical Fluids	163	
				Sealing of Fluids in the Food and Pharmaceutical Industries	165	
				Sealing of Hydrocarbon Fluids	167	
			04	Seal Support Systems	175	
				API 682 4th edition		
				Tables and Signs	176	
				Types of Seal Support Systems	177	
			References	245		



مقدمه

امروزه تجهیزات دوار و بخصوص پمپ‌ها نقش ویژه‌ای در صنایع مختلف اعم از پالایشگاه‌های نفت و گاز، صنایع پتروشیمی، خطوط لوله و ایستگاههای تقویت فشار، نیروگاه‌ها، صنایع آب و فاضلاب و ... ایفا می‌کنند، لذا اطمینان از عملکرد صحیح سیستم آب‌بندی پمپ‌ها می‌تواند نقش بسزایی در کاهش آلودگی زیست محیطی، عدم اتلاف بیش از حد انرژی، کاهش خطرات جانی و مالی، صرفه‌جویی در صورت کاهش نشت سیالات گرانبه‌قیمت و ... ایفا کند، در این مجموعه سعی شده نکاتی پرکاربرد و مفید در مورد آب‌بندهای مکانیکی، مشخصات فنی و نحوه عملکرد صحیح انواع پلانهای حفاظتی معرفی شده توسط استاندارد¹ API 682 به زبانی ساده بیان گردد.

تاریخچه‌ای از استاندارد API682

استاندارد API682 مهمترین مرجع فنی در خصوص استانداردها و الزامات در سیستم‌های آب‌بندی انواع پمپ‌های سانتیفیوژ می‌باشد، به دلیل اینکه این پمپ‌ها می‌توانند در صنایع مختلف اعم از پالایشگاه‌ها، صنایع پتروشیمی، خطوط لوله و نیروگاه‌ها و ... بکار گرفته شوند، بنابراین آشنایی با الزامات و قوانین موجود در آن به افرادی که به نوعی با این صنایع درگیر هستند خصوصاً سازندگان پمپ و مصرف‌کنندگان اینگونه پمپ‌ها نیز توصیه می‌گردد.

با پیشرفت در تکنولوژی آب‌بندی، استاندارد می‌تواند از آن به عنوان یک مرجع جهت راهنمای انتخاب آب‌بند مکانیکی^۲ مناسب، نوع متریال اجزای تشکیل دهنده سیستم‌های آب‌بندی و معرفی انواع پلان آب‌بندی استفاده کرد گسترش پیدا کرده است. به این ترتیب همیشه هم زمان با به روز شدن این استاندارد در آخرین ویرایش آن مدلها و طراحی‌های جدید یک آب‌بند مکانیکی و یا ساپلای سیستم توسط شرکت‌های سازنده سیستم‌های آب‌بندی معرفی می‌گردد.

در اواخر دهه ۱۹۸۰ گروهی از مدیران و مهندسان تجهیزات پالایشگاهی شروع به مقایسه روش‌های مختلف آب‌بندی در شرایط مختلف کاری کردند.

این گروه به رهبری آقای وی ری داد^۳ از شرکت چورون^۴ طرح کلی را به موسسه نفت آمریکا (API) ارائه داد و این سازمان موافقت کرد که یک استاندارد برای سیستم‌های آب‌بندی ایجاد کند.

یک کارگروه ویژه با هدف ایجاد استاندارد جدید در سال ۱۹۹۰ شکل گرفت و اولین جلسه در ژانویه ۱۹۹۱ برگزار شد. این نیروی کار شامل چهارده عضو از پالایشگاه‌های مختلف، سازندگان پمپ و سیستم‌های آب‌بندی بود و به عنوان بخشی از روند ایجاد این استاندارد این کارگروه برای تصویر کلی این استاندارد تعاریفی از قبیل انواع مدل‌های آب‌بند^۵، انواع جانمایی^۶ (چیدمان) آب‌بند و الزامات تست صلاحیت اولیه آب‌بند^۷ ارائه کردند.

ویرایش اول استاندارد API682 که در اکتبر ۱۹۹۴ منتشر گردید یکی از موفق‌ترین استانداردهای API با فروش در بیش از ۲۵ کشور بود، این در حالی بود که در زمانیکه این استاندارد پس از انتشار در سراسر جهان مورد استفاده قرار گرفت، کار گروه ویژه هنوز این استاندارد را به عنوان یک استاندارد بین‌المللی تالیف نکرده بود. بدین منظور برای دستیابی به تاییدیه بین‌المللی، موسسه نفت آمریکا، فرآیند توسعه این استاندارد را به سازمان استاندارد بین‌المللی^۸ (ISO) گسترش داد.

1 American Petroleum Institute
2 Mechanical Seal
3 V. Ray Dodd
4 CHEVRON
5 Seal Type
6 Seal Arrangement
7 Seal Qualification Test
8 International Standard organization



Introduction

Today, rotating equipment, especially pumps, play a crucial role in various industries, including oil and gas refineries, petrochemical industries, pipelines, pressure boosting stations, power plants, and water and wastewater industries, among others. Ensuring the proper functioning of pump sealing systems can significantly reduce environmental pollution, prevent excessive energy loss, minimize risks to life and property, and save costs by reducing leaks of expensive fluids. In this collection, practical and useful insights regarding mechanical seals, technical specifications, and the proper functioning of various protective plans introduced by the API 682 standard are presented in simple language.

History of the API 682 Standard

The API 682 standard is the most important technical reference regarding standards and requirements in the sealing systems of various centrifugal pumps. Because these pumps can be used in a variety of industries such as refineries, petrochemical plants, pipelines, power plants, and more, familiarity with its requirements and regulations is recommended for anyone involved with these industries, especially pump manufacturers and users of such pumps.

As sealing technology advanced, the standard, which serves as a reference for selecting suitable mechanical seals, the type of materials used in sealing systems, and introducing various sealing plans, expanded. As a result, with each new edition of the standard, new models and designs of mechanical seals or supply systems by sealing system manufacturers are introduced.

In the late 1980s, a group of refinery managers and equipment engineers began comparing various sealing methods under different operating conditions. Led by Mr. W. Reid of Chevron, this group presented a general plan to the American Petroleum Institute (API), which agreed to create a standard for sealing systems.

A special task force was formed in 1990 with the goal of creating this new standard, and the first meeting was held in January 1991. This task force included fourteen members from various refineries, pump manufacturers, and sealing system manufacturers. As part of the process of creating this standard, the task force provided definitions for the overall framework of the standard, including types of seals, seal configurations, and initial seal qualification testing requirements.

The first edition of API 682, published in October 1994, was one of the most successful API standards, sold in over 25 countries. Although this standard was widely used worldwide after its publication, the special task force had not yet developed it as an international standard.

To obtain international approval, the American Petroleum Institute extended the standard development process to the International Organization for Standardization (ISO).

در ویرایش دوم علاوه بر بازبینی مفاهیم موجود در ویرایش قبل برخی عناوین زیر به استاندارد API682 اضافه گردید:

- انواع طبقه‌بندی آب‌بندها^۱
- سیل پشتیبان^۲ در جانمایی‌های (چیدمان) دوم و سوم^۳
- آب‌بندهای گازی^۴
- پیکربندی پشت به پشت و رو در رو^۵
- تعریف پلانهای مورد نیاز^۶ برای کارکرد آب‌بند مکانیکی

علاوه بر موارد فوق محدوده کاربرد این استاندارد به صنایع پتروشیمی نیز گسترش پیدا کرد. در سال ۲۰۰۲ ویرایش دوم API 682 با تغییرات جزئی توسط موسسه استاندارد بین‌المللی تحت عنوان ISO-21049 تایید شد. برای انطباق و هماهنگی بیشتر API 682 و ISO 21049، ویرایش سوم API682 در سال ۲۰۰۴ صادر شد.

اگر چه ویرایش سوم API 682 و ISO 21049 در سال ۲۰۰۴ منتشر شد اما در اصل همان ویرایش دوم بود که در سال ۲۰۰۲ منتشر شده بود، بنابراین مجدداً در سال ۲۰۰۶ کارگروهی ویژه برای کار بر روی ویرایش چهارم تشکیل گردید. اولین وظیفه این گروه جواب دادن به نظرات و انتقاداتی بود که بر روی ویرایش‌های قبلی وجود داشت. همچنین این گروه متوجه شدند که تغییرات عمده از قبیل سازماندهی مجدد و تغییرات بر روی برخی مفاهیم در ویرایش جدید مورد نیاز می‌باشد.

آب‌بندی پمپ‌ها و هدف از ایجاد پلان بر روی سیستم آب‌بندی پمپ:

این مطالعه به چالش‌های آب‌بندی پمپ‌های سانتریفیوژ می‌پردازد، لیکن به دلیل وابسته بودن مطالب به هم، نیاز به داشتن اطلاعات پایه‌ای و اندک در مورد پمپ‌های سانتریفیوژ ضروری است، بنابراین مطالب این مجموعه در سه فصل شامل: آشنایی با پمپ‌های مکانیکی، آب‌بندهای مکانیکی و سیستم‌های حفاظتی مکانیکال سیل (Mechanical Seal Piping Plans) در غالب استاندارد API 682 4th edition تدوین گردیده و تلاش شده برخی مطالب در جداول و اشکال کاربردی هم ارائه گردد تا فضای کاربردی و تخصصی تری برای مخاطبین این کتاب بخصوص کارشناسان فنی و متخصصین مرتبط در این زمینه ایجاد گردد. برای دست یافتن به هدف (آب‌بندی) باید تمامی اجزاء سیستم، مطابق با شرایط کاری مختلف، مناسب و با اطمینان انتخاب و طراحی گردند. از انتخاب پمپ، که باید مناسب سیال پمپ شونده باشد تا انتخاب آب‌بند مکانیکی که براساس شرایط سیال (دما، فشار، نوع و فاز سیال، غلظت و تمیزی سیال و...) طراحی می‌گردد و در نهایت انتخاب سیستم حفاظتی آب‌بند (ساپلای سیستم) که با توجه به نوع آب‌بند، شرایط سیال پمپ شونده و شرایط محیطی، منطقه‌ای و جوی انتخاب می‌گردد بنابراین با انتخاب مناسب و همچنین سازگاری تمامی این موارد میتوان به یک سیستم آب‌بندی مناسب با قابلیت اطمینان بالا دست پیدا کرد.

یک عامل بسیار مهم در دستیابی به عملکرد موثر و قابل قبول در آب‌بندی پمپ‌های سانتریفیوژ (گریز از مرکز)، ایجاد شرایط محیطی مناسب در اطراف مکانیکال سیل می‌باشد، بدین منظور در استاندارد API 682 تعدادی پلان آب‌بندی منحصر به فرد طبقه‌بندی شده است که این پلان‌ها بسته به شرایط مختلف پمپ‌ها به صورت تک و یا ترکیبی از دو یا چند پلان قابل استفاده می‌باشند.

1 Seal Categories
2 Containment seal
3 Arrangement 2 & 3
4 Gas Seal
5 Configuration Back to Back & Face to Face
6 Required Piping Plan

In the second edition, in addition to reviewing the concepts in the previous edition, some of the following topics were added to API 682:

- Various classifications of seals
- Backup seals in the second and third configurations
- Gas seals
- Back-to-back and face-to-face configurations
- Definition of plans required for mechanical seal operation

In addition to the above, the scope of this standard was extended to the petrochemical industry. In 2002, the second edition of API 682 was approved by the International Organization for Standardization as ISO-21049 with minor changes. To achieve greater alignment between API 682 and ISO 21049, the third edition of API 682 was issued in 2004.

Although the third edition of API 682 and ISO 21049 was published in 2004, it was essentially the same as the second edition released in 2002. Therefore, in 2006, a special task force was reassembled to work on the fourth edition.

The first task of this group was to respond to comments and criticisms regarding the previous editions. The group also recognized the need for major changes, such as reorganization and adjustments to some concepts in the new edition.

Pumps sealing and The Purpose of Implementing a Plan on the Pump Sealing System

This study addresses the challenges of sealing centrifugal pumps. However, due to the interrelated nature of the content, having basic and minimal information about centrifugal pumps is essential. Therefore, the material in this collection has been compiled into three chapters, including: an introduction to mechanical pumps, mechanical seals, and protective systems for mechanical seals (Mechanical Seal Piping Plans), based on the API 682 4th edition standard. Efforts have been made to present some information in practical tables and figures to create a more specialized and applicable space for the readers of this book, particularly technical experts and specialists in the field.

To achieve the sealing objective, all components of the system must be selected and designed according to various working conditions, ensuring they are appropriate and reliable. This includes selecting the pump, which must be suitable for the fluid being pumped, as well as choosing the mechanical seal, which is designed based on the fluid conditions (temperature, pressure, type and phase of the fluid, concentration, and cleanliness of the fluid, etc.). Finally, the protective sealing system (supply system) is selected based on the type of seal, the conditions of the pumped fluid, and the environmental, regional, and weather conditions. Therefore, with proper selection and compatibility of all these elements, a reliable sealing system with high reliability can be achieved.

A very important factor in achieving effective and acceptable performance in sealing centrifugal (centrifugal force) pumps is creating the right environmental conditions around the mechanical seal. For this purpose, the API 682 standard classifies several unique sealing plans. These plans can be used individually or in combination with two or more plans depending on the different conditions of the pumps.

انتخاب پلان صحیح و نوع تجهیزات کنترلی بکار رفته در آن پلان به عملکرد بهتر سیستم آببندی کمک می کند و بدیهی می باشد که انتخاب نادرست پلان آببندی باعث آسیب تجهیزات آببندی و نشتی پمپ می شود، به همین دلیل انتخاب پلانهای صحیح و مناسب نیازمند داشتن دانش بالا و درک صحیحی از اصول طراحی آببند مکانیکی، شناخت کامل استاندارد API 682 و همچنین در نظر گرفتن نوع سیال پمپ شونده و شرایط مختلف کاری در انواع پمپها می باشد.

همانطور که در بالا ذکر گردید هدف از برقرار کردن انواع پلانها در یک سیستم آببندی ایجاد شرایط کاری مناسب در آببند مکانیکی می باشد، در زیر به برخی از مواردی که توسط پلانها انجام می گردد اشاره شده است:

- روانکاری سطوح آببند
- خارج کردن حرارت ایجاد شده بین سطوح آببند
- کنترل عملکرد آببند مکانیکی
- جبران نشتی هدر رفته
- جلوگیری از نشت به محیط اطراف
- جمع آوری نشتی احتمالی سیال پمپ
- حفظ ایمنی افراد و محیط زیست

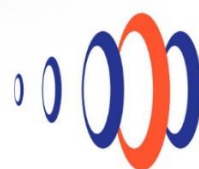
Selecting the correct plan and the type of control equipment used in that plan contributes to the better performance of the sealing system. It is obvious that choosing the wrong sealing plan can lead to damage to the sealing equipment and pump leakage. Therefore, selecting the correct and suitable plans requires a high level of knowledge and a proper understanding of the principles of mechanical seal design, a thorough understanding of the API 682 standard, and consideration of the type of pumped fluid and different working conditions in various pumps.

As mentioned above, the purpose of establishing various plans in a sealing system is to create appropriate working conditions in the mechanical seal. Below are some of the tasks performed by the plans:

- Lubrication of the sealing surfaces
- Removing heat generated between the sealing surfaces
- Controlling the performance of the mechanical seal
- Compensating for lost leakage
- Preventing leakage into the surrounding environment
- Collecting potential pump fluid leakage
- Ensuring the safety of personnel and the environment

PUMPS

Sealban
Sealing Systems



پمپ‌ها:

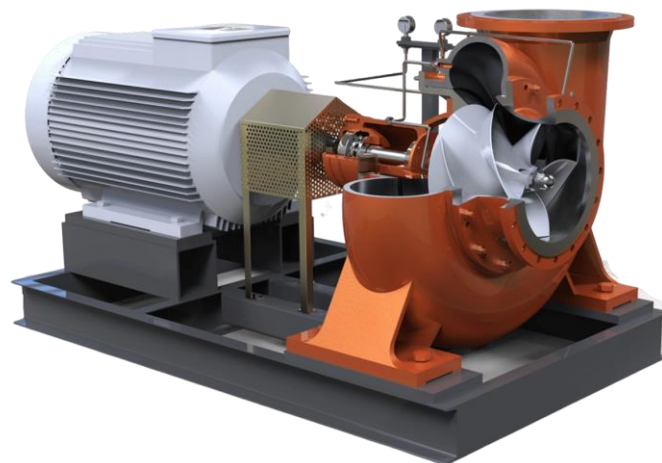
یکی از اولین ماشین‌آلات موتوری که در سپیده دم عصر صنعتی اختراع شد، نوع اولیه و ابتدایی پمپ بود. پمپ از آن زمان در انواع متنوع با کاربردهای مختلفی در صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مجموعه مروری گذرا بر انواع کلی پمپ‌هایی که در کارخانه‌های فرآیندی استفاده می‌شوند ارائه می‌شود. درک عملکردی پمپ‌ها و کاربرد آنها در سیستم‌های فرآیندی امروزی با هدف آب‌بندی ضروری است.

تعریف پمپ:

پمپ یک ماشین یا تجهیز مکانیکی است که برای بالا بردن مایع از سطح پایین به سطح بالا یا به عبارت دیگر جریان دادن مایع از ناحیه کم فشار به ناحیه فشار بالا و همچنین به عنوان تقویت‌کننده در سیستم شبکه لوله کشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در اصل پمپ، انرژی مکانیکی را به انرژی جریان سیال تبدیل می‌کند. پمپ‌ها در عملیات فرآیندی که به فشار هیدرولیک بالا نیاز است استفاده می‌شود و این را می‌توان در تجهیزات سنگین مشاهده کرد. اغلب تجهیزات سنگین به فشار تخلیه بالا و فشار مکش کم نیاز دارند. به دلیل فشار کم در سمت مکش پمپ، سیال از عمق خاصی بلند می‌شود، در حالی که به دلیل فشار زیاد در سمت تخلیه پمپ، سیال را تا رسیدن به ارتفاع مورد نظر به سمت بالا می‌راند. پمپ‌ها در واقع مکانیزمی (معمولاً رفت و برگشتی یا چرخشی) هستند که انرژی را برای حرکت مکانیک سیال مصرف می‌کنند. منبع انرژی ورودی پمپ‌ها می‌تواند بصورت دستی، الکتریسیته و یا نیروی باد باشد و در اندازه‌های مختلف، از میکروسکوپی برای استفاده در کاربردهای پزشکی گرفته تا پمپ‌های صنعتی بزرگ وجود دارند.

پمپ‌های مکانیکی:

پمپ‌های مکانیکی در طیف گسترده‌ای از کاربردها مانند پمپاژ آب از چاه‌ها، فیلتر آکواریوم، فیلتر و هوادهی حوضچه‌ها، در صنعت خودرو برای خنک‌کننده آب و تزریق سوخت، در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی برای پمپاژ نفت و گاز طبیعی یا برای خنک‌سازی عملیاتی، در برج‌ها و سایر اجزای سیستم‌های گرمایش، تهویه و تهویه مطبوع استفاده می‌شوند. در این مبحث ما قصد داریم یک نمای کلی از دو نوع پمپ اصلی و برخی از پمپ‌های رایج امروزی را به شما ارائه دهیم. (که در اشکال و جداول زیر بصورت کاربردی ارائه گردیده است).



شکل (۱-۱): نمونه یک پمپ مکانیکی گریز از مرکز

Pumps:

One of the first motorized machines invented at the dawn of the industrial age was an early and primitive type of pump. Since then, pumps have been used in various types with different applications across industries. This section provides a brief overview of the general types of pumps used in processing plants. Understanding the functionality of pumps and their applications in today's plants and process systems is essential.

Definition of a Pump:

A pump is a machine or mechanical device used to raise a liquid from a lower level to a higher level, or in other words, to flow liquid from a low-pressure area to a high-pressure area, and also serves as a booster in a piping network system. Essentially, a pump converts the mechanical energy of a motor into the flow energy of a fluid.

Pumps are used in process operations that require high hydraulic pressure, which can be observed in heavy equipment. Most heavy equipment requires high discharge pressure and low suction pressure. Due to the low pressure on the suction side of the pump, fluid is lifted from a certain depth, while the high pressure on the discharge side of the pump drives the fluid upward to the desired height.

Pumps are essentially mechanisms (usually reciprocating or rotary) that consume energy to move fluid mechanically. The energy input sources for pumps can be manual, electrical, or wind power, and they come in various sizes, ranging from microscopic for medical applications to large industrial pumps.

Mechanical Pumps:

Mechanical pumps are used in a wide range of applications, such as pumping water from wells, filtering aquariums, filtering and aerating ponds, in the automotive industry for cooling water and fuel injection, in the oil, gas, and petrochemical industries for pumping oil and natural gas or for cooling operations, in towers and other components of heating, ventilation, and air conditioning (HVAC) systems.

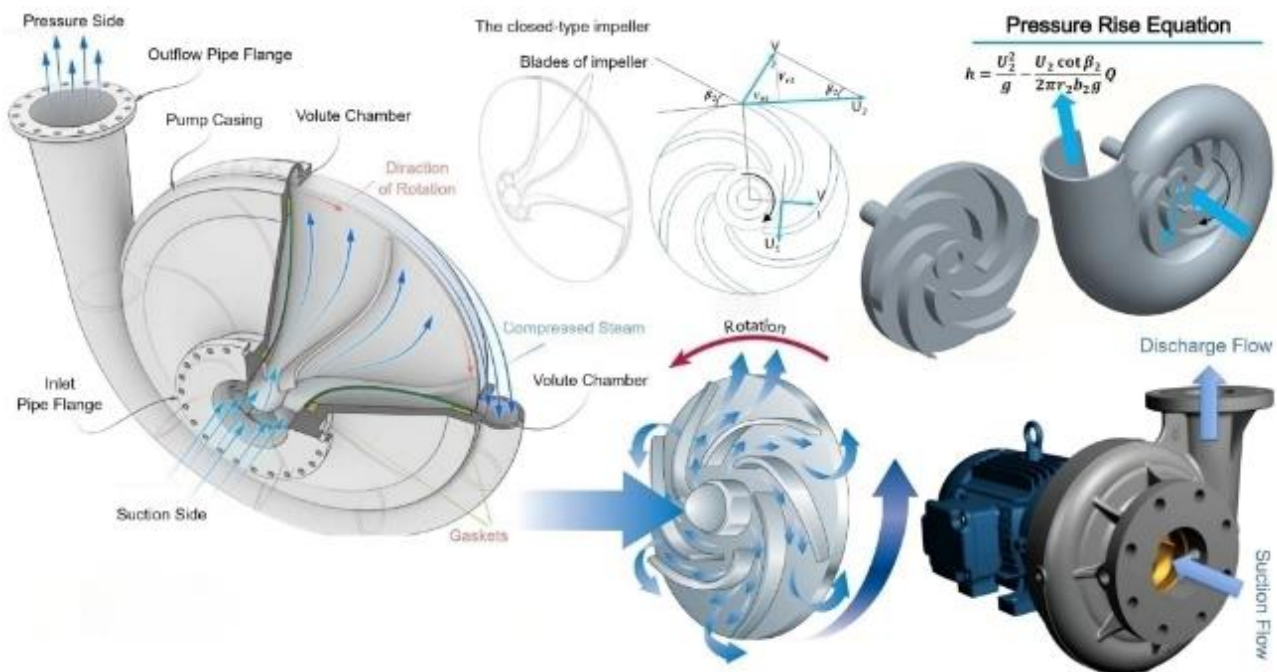
In this discussion, we intend to provide an overview of the two main types of pumps and some of the common pumps in use today (as presented in the diagrams and tables below as a practical guide).

پمپ‌های گریز از مرکز (سانتریفیوژ):

پمپ‌های سانتریفیوژ رایج‌ترین نوع پمپ و پرمصرف‌ترین پمپ‌ها در جهان هستند. در یک پمپ گریز از مرکز، سیالات با استفاده از انرژی دورانی که معمولاً توسط یک موتور یا یک موتور الکتریکی ایجاد می‌شود منتقل می‌شوند. این پمپ‌ها در اشکال و انواع مختلف ساخته شده و کاربرد دارند که در جدول راهنمای کاربردی بقیه‌بندی پمپ‌ها بصورت کلی در ذیل آورده شده است.

پمپ سانتریفیوژ یا گریز از مرکز (Centrifugal) یک دستگاه مکانیکی است. که برای حرکت سیال با استفاده از انتقال انرژی چرخشی از یک یا چند روتور محرک طراحی شده است که پروانه نامیده می‌شوند. در این حالت سیال وارد پروانه‌ای می‌شود که به سرعت در حال چرخش در امتداد محور خود است و با نیروی گریز از مرکز در امتداد محیط خود از طریق لبه‌های پره پروانه به بیرون پرتاب می‌شود.

پمپ‌های گریز از مرکز معمولاً برای پمپاژ آب، حلال‌ها، مواد آلی، روغن‌ها، اسیدها و بازها در مصارف صنعتی، کشاورزی و خانگی استفاده می‌شوند. در واقع، طراحی پمپ گریز از مرکز راه حل‌های ساده و کم هزینه و مناسب برای تقریباً هر کاربردی که شامل مایعات با ویسکوزیته کم باشد می‌باشد.



شکل (۱-۲): عملکرد جریان پمپ مکانیکی گریز از مرکز

Centrifugal Pumps:

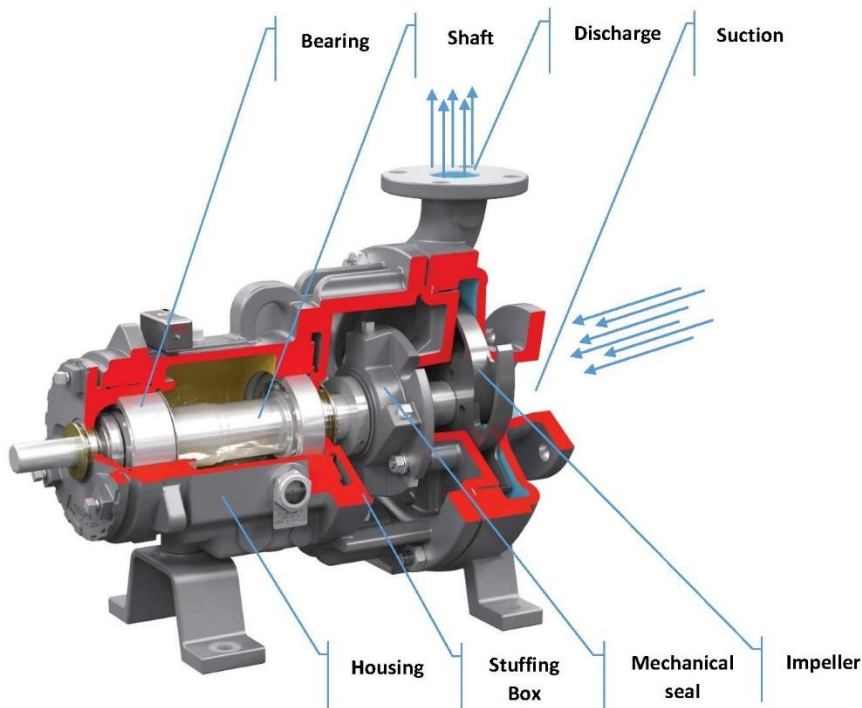
Centrifugal pumps are the most common type of pump. In a centrifugal pump, fluids are transferred using rotational energy typically generated by an engine or an electric motor. These pumps are manufactured and used in various shapes and types, which are categorized in a practical guide table on pump classification provided below.

A centrifugal pump is a mechanical device designed to move fluid by transferring rotational energy from one or more driven rotors, called impellers. In this process, the fluid enters an impeller that is rapidly rotating along its axis and is thrown outward by centrifugal force along its periphery through the impeller blade edges.

Centrifugal pumps are commonly used for pumping water, solvents, organic substances, oils, acids, and bases in industrial, agricultural, and domestic applications. In fact, the design of the centrifugal pump offers simple, low-cost, and suitable solutions for almost any application involving low-viscosity liquids.

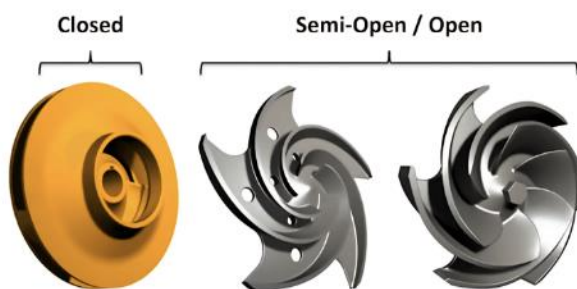
اجزاء و عملکرد پمپ‌های گریز از مرکز:

بطور کلی یک پمپ گریز از مرکز از اجزاء متعددی مانند موتور القایی، شفتی که از موتور به پمپ متصل می‌شود و پروانه ای که به شفت نصب می‌شود تشکیل شده است. پروانه داخل یک محفظه کاملاً آب بندی شده در درون کیسینگ (Casing) قرار می‌گیرد. کیسینگ حلزونی شکل که بصورت یک مارپیچ است، شامل دو مجرا، ورودی سیال (ساکشن) یا Inlet و خروجی سیال (تخلیه) یا Exit یا Discharge می‌باشد.



شکل (۳-۱): اجزاء کلی یک پمپ گریز از مرکز

پمپ‌های سانتریفیوژ یا گریز از مرکز (Centrifugal) ماشین‌هایی هستند که با هیدرولیک کار می‌کنند و توانایی آنها در انتقال انرژی به مایعات از طریق نیروی میدان گریز از مرکز مشخص می‌شود و هدف اصلی آنها انتقال مایعات از طریق افزایش فشار است. پمپ‌های گریز از مرکز دارای ساختارهای متفاوتی هستند، اما اصل کارکرد آنها و ویژگی‌های دینامیکی سیال همیشه یکسان است. این نوع پمپ‌ها دارای پروانه (Impeller) می‌باشند و پروانه شکل (۴-۱) شامل یک سری پره‌ها (بصورت باز، نیمه باز و بسته)، ترجیحاً به شکل شعاعی است که انرژی جنبشی را به سیال پمپ شونده منتقل می‌کند.



شکل (۴-۱): انواع مدل‌های پروانه در پمپ‌های گریز از مرکز

Components and function of Centrifugal Pumps:

A pump consists of several components such as an induction motor that is mounted at the back, a shaft that is connected from the motor to the pump, and an impeller that is mounted to the shaft. The impeller is placed inside a completely sealed casing. The casing has a volute that is present on the periphery of the casing. The part through which water enters the pump is known as suction line and the part through which water goes out is known as discharge line.

Centrifugal pumps are machines that operate hydraulically and are characterized by their ability to transfer energy to fluids (especially liquids) through the force of the centrifugal field. Their primary purpose is to transfer fluids by increasing pressure.

Centrifugal pumps have different structures, but their operating principle and the fluid's dynamic characteristics are always the same. This type of pump contains an impeller, which is illustrated in Figure 3-1. The impeller consists of a series of blades, preferably with a radial design, that transfers kinetic energy to the pumped fluid.