

کزین برتر اندیشه برنگذرد

به نام خداوند جان و خرد

خداوند روزی ده رهنمای

خداوند نام و خداوند جای

پمپ‌های اسلاری

شناخت، طراحی و انتخاب

مؤلفین: مهندس فردین سلمانیه

مهندس حسین بدرقه

سرشناسنامه	: سلمانیه، فردین، ۱۳۶۳- .
عنوان و نام پدیدآور	: پمپ‌های اسلاری، شناخت، طراحی و انتخاب/مولفین فردین سلمانیه، حسین بدرقه.
مشخصات نشر	: تهران : طراح، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۲۴۶ص. : مصور، جدول.
شابک	: 978-600-8666-18-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: ماشین‌آلات تلمبه‌زنی - - طرح و ساختمان
موضوع	: Pumping machinery - - Design
شناسه افزوده	: بدرقه، حسین، ۱۳۶۱ - .
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۷ پ۸/س/ TJ۹۰۰
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۱/۶۹
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۱۳۱۸۸۶

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت..

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۸۶۶۶-۱۸-۹
ISBN 978-600 -8666 -18- 9

 **نشر طراح**

- نام کتاب : پمپ‌های اسلاری، شناخت، طراحی و انتخاب
- مولفین : مهندس فردین سلمانیه و مهندس حسین بدرقه
- ناشر : طراح
- صفحه آرا : نیکبختیان
- تیراژ : ۲۰۰ جلد
- نوبت چاپ : اول، بهار ۱۳۹۷

کلیه حقوق برای نشر طراح محفوظ است.

آدرس انتشارات : خیابان انقلاب - روبه‌روی دانشگاه تهران - ساختمان فروزنده - طبقه دوم واحد ۵۰۶
آدرس پخش : خیابان انقلاب - روبه‌روی دانشگاه تهران - ساختمان فروزنده - طبقه منفی یک واحد ۲۰۸
(تلفن : ۷۹۹۹ ۶۶۴۶ و ۶۶۹۵۱۸۳۲ و ۶۶۹۵۱۸۳۱-۰۲۱- - فکس : ۳۶۲۶ ۶۶۹۵-۰۲۱- و ۳ ۱۱۲ ۱۱۲ ۹۱۲۰)

پیشگفتار

طبق تعریف، مخلوط جامد در مایع را اسلاری گویند. عموماً اصطلاح "دوغاب و یا سوسپانسیون" به عنوان معادل های آن در نظر گرفته می شود. بر این اساس، پمپ های اسلاری به پمپ های قدرتمندی گفته می شود که قابلیت انتقال هیدرولیکی جامد را داشته باشند.

در صنعت، پمپ های مختلفی برای پمپاژ اسلاری ها مورد استفاده قرار می گیرند، از جمله پمپ های جابه جایی مثبت و انواع خاص پمپ ها مانند اژکتورها، اما متداول ترین پمپ های مصرفی در این عرصه، پمپ های گریز از مرکز می باشند. از این روی، عبارت "پمپ اسلاری" اصطلاحی است که بیانگر کارایی این دسته از پمپ ها می باشد و به نوعی نشان دهنده تمایز آنها از دیگر پمپ های گریز از مرکز متداولی است که در صنایع نفتی و آب و فاضلاب مورد استفاده قرار می گیرند.

علی رغم کاربردهای بسیار زیاد پمپ های اسلاری، متأسفانه مرجع علمی و فنی به زبان فارسی در این زمینه، که بتواند اطلاعات مورد نیاز را در دسترس کارشناسان فنی قرار دهد، وجود نداشته و یا لاقط به صورت پراکنده و نادر بوده است. بنابراین تالیف و گرده آوری این کتاب به عنوان اولین گام، کمک بزرگی در شناخت و طراحی این پمپ ها به شمار می آید، قدمی که در مراحل نخست است و به یاری خداوند موجبات برداشتن گام های بعدی را فراهم خواهد ساخت.

یکی از اهداف اصلی نگارش این کتاب، شناساندن پمپ های اسلاری به عنوان گروهی مستقل و متمایز از سایر پمپ های متداول گریز از مرکز می باشد. پمپ هایی جان سخت و مقاوم به سایشی که افزایش گستره کاربریشان به حوزه هایی فراتر از معدن، همچون صنایع دریایی، نیروگاهی، آب و فاضلاب، حفاری و نفت، نشان از نیاز صنعت به شناخت بهتر و جامع تر را نسبت به خود دارد.

برای این منظور در این کتاب سعی شده است تا تمامی اطلاعات لازم برای شناخت و انتخاب پمپ های اسلاری با رویکردی کاربردی فراهم گردد. مطالب و نمونه مثال های حل شده کتاب، این امکان را به خواننده می دهد تا به راحتی و بدون نیاز به دانش مهندسی، متناسب با نیاز و شرایط کاری، پمپ مورد نیاز خود را تعیین و انتخاب نماید.

مجموعه حاضر، حاصل چندین سال فعالیت و مطالعه و تحقیق در عرصه پمپ‌های اسلاری می‌باشد که به‌واسطه همکاری و ارتباطات نزدیک با شرکت‌های معدنی در سراسر کشور به ثمر نشسته است. مهندسی معکوس و ساخت انواع پمپ‌های اسلاری همراه با شناخت اصول فرآوری مواد معدنی پشتوانه های تجربی نگارش آن می باشند.

با وجود تمام تلاش‌های صورت گرفته برای بیان صحیح مطالب، امکان اشتباه و سهو قلم اجتناب‌ناپذیر است. لذا از مخاطبان و صاحب نظران تقاضا داریم، با ارسال نظرات خود، ما را در اصلاح و تکمیل این کتاب یاری نمایند.

فصل ۱	معرفی پمپ‌های معدنی (۱-۱۸)
-------	----------------------------------

- | | | |
|-------|---|----|
| ۱-۱ | مقدمه | ۱ |
| ۲-۱ | کاربرد اسلاری پمپ‌ها | ۱ |
| ۳-۱ | طبقه‌بندی پمپ‌های اسلاری گریز از مرکز | ۷ |
| ۱-۳-۱ | استاندارد ANSI | ۷ |
| ۴-۱ | تفاوت پمپ‌های گریز از مرکز و جابه‌جایی مثبت، اسلاری | ۱۵ |

فصل ۲	مشخصه‌های جریان‌ی اسلاری‌ها (۱۹-۳۴)
-------	---

- | | | |
|--------|---|----|
| ۱-۲ | تعریف اسلاری | ۱۹ |
| ۲-۲ | مشخصه‌های اسلاری | ۱۹ |
| ۱-۲-۲ | توزیع وزنی سایز ذرات | ۲۰ |
| ۲-۲-۲ | سایز متوسط ذرات d_{50} (قطر متوسط موثر ذره) | ۲۱ |
| ۳-۲-۲ | درصد فراوانی ذرات | ۲۱ |
| ۴-۲-۲ | چگالی (جرم مخصوص) | ۲۲ |
| ۵-۲-۲ | وزن مخصوص | ۲۲ |
| ۶-۲-۲ | گرانش ویژده (وزن مخصوص نسبی) | ۲۲ |
| ۷-۲-۲ | گرانش ویژده اسلاری | ۲۳ |
| ۸-۲-۲ | لزجت (گرانروی، ویسکوزیته) | ۲۴ |
| ۹-۲-۲ | سیال نیوتنی و غیر نیوتنی | ۲۵ |
| ۱۰-۲-۲ | اسلاری اشباع نشده | ۲۷ |
| ۱۱-۲-۲ | اشباع شده | ۲۷ |
| ۱۲-۲-۲ | سرعت ته‌نشینی | ۲۸ |
| ۱۳-۲-۲ | شکل ذرات | ۳۱ |
| ۳-۲ | کلاس‌بندی اسلاری‌ها بر حسب قدرت سایشی | ۳۳ |
| ۱-۳-۲ | اسلاری سبک | ۳۴ |
| ۲-۳-۲ | اسلاری متوسط | ۳۴ |
| ۳-۳-۲ | اسلاری سنگین (خشن) | ۳۴ |

فصل ۳	سایش در پمپ‌های اسلاری (۳۶-۶۰)
-------	--------------------------------------

- | | | |
|-------|------------------|----|
| ۱-۳ | مقدمه | ۳۵ |
| ۲-۳ | انواع سایش | ۳۵ |
| ۳-۳ | ساییدگی (خراشان) | ۳۷ |
| ۱-۳-۳ | فرساییدگی | ۴۵ |

فهرست VI

۴-۳ خوردگی	۵۶
۵-۳ خلاصه فصل	۵۹

فصل ۴ انتخاب جنس در پمپ‌های اسلاری (۸۰-۶۱)

۱-۴ راهکارهای افزایش طول عمر پمپ اسلاری	۶۱
۲-۴ راهکارهای انتخاب جنس پمپ	۶۳
۳-۴ انتخاب جنس بر مبنای سایز ذرات	۶۴
۴-۴ انتخاب جنس بر مبنای کلاس سایشی	۶۵
۵-۴ پمپ‌های فلزی	۶۵
۱-۵-۴ چدن‌ها	۶۷
۲-۵-۴ چدن‌های آلیاژی	۶۹
۳-۵-۴ فولادها	۷۴
۴-۵-۴ پوشش‌دهی (روییدگی)	۷۴
۶-۴ پمپ‌های لاستیکی	۷۵
۷-۴ خلاصه و جمع‌بندی	۸۰

فصل ۵ مبانی هیدرولیکی پمپ‌های گریز از مرکز اسلاری (۱۱۲-۸۱)

۱-۵ مقدمه	۸۱
۲-۵ ساختمان پمپ‌های گریز از مرکز	۸۲
۱-۲-۵ پروانه	۸۳
۲-۲-۵ محفظه (حلزونی)	۹۲
۳-۲-۵ محفظه آب‌بند	۹۵
۴-۲-۵ شفت و مجموعه یاتاقان‌ها	۱۰۵

فصل ۶ تأثیر فاز جامد بر عملکرد پمپ (۱۳۱-۱۱۳)

۱-۶ مقدمه	۱۱۳
۲-۶ دلایل افت عملکردی پمپ‌های گریز از مرکز	۱۱۳
۳-۶ مراحل محاسبه و تعیین مقادیر واقعی عملکردی	۱۱۶
۱-۳-۶ تعیین نوع اسلاری	۱۱۷
۲-۳-۶ مخلوط همگن	۱۱۷
۳-۳-۶ ناهمگن	۱۲۶
۴-۳-۶ اسلاری کف آلود	۱۳۱
۴-۶ خلاصه فصل	۱۳۱

فهرست VII

فصل ۷	انتخاب پمپ (۱۳۳-۱۵۲)
--------------	-----------------------------------

۱-۷ مقدمه	۱۳۳
-----------	-----

فصل ۸	معرفی پمپ‌های وارمن و متسو (۱۵۳-۱۷۰)
--------------	---

۱-۸ مقدمه	۱۵۳
۲-۸ پمپ‌های متسو	۱۵۳
۱-۲-۸ سری XM / XR	۱۵۴
۲-۲-۸ سری HM/HR	۱۵۴
۳-۲-۸ سری MM / MR	۱۵۵
۴-۲-۸ سری VT	۱۵۵
۵-۲-۸ سری VS	۱۵۶
۶-۲-۸ سری VF	۱۵۶
۷-۲-۸ سری VSHM, VSHR / VSM	۱۵۷
۸-۲-۸ پمپ‌های سری ST	۱۵۷
۳-۸ شرکت ویر	۱۵۹
۱-۳-۸ AH & AHE	۱۵۹
۲-۳-۸ GP	۱۵۹
۳-۳-۸ FDG	۱۶۰
۴-۳-۸ WBH	۱۶۲
۵-۳-۸ AHF,MF,LF	۱۶۲
۶-۳-۸ (Dredge) D	۱۶۲
۷-۳-۸ (Gravel) G	۱۶۳
۸-۳-۸ (solution) S	۱۶۴
۹-۳-۸ PC	۱۶۵
۱۰-۳-۸ TC	۱۶۵
۱۱-۳-۸ XU	۱۶۵
۱۲-۳-۸ SPR/SP	۱۶۷
۱۳-۳-۸ VTC	۱۶۸
۱۴-۳-۸ AF	۱۶۹
۱۵-۳-۸ شناسایی پمپ‌ها بر اساس کد	۱۶۹

فصل ۹	مراجع (۱۷۱-۱۷۲)
--------------	------------------------------

فصل ۱۰	پیوست‌ها (۱۷۳-۲۰۱)
---------------	---------------------------------