

مبانی علمی و عملی پمپ های گریز از مرکز

جلد اول: تئوری - کاربردی

نویسندگان:

دکتر علی احمدزاده

مهندس ابوذر پنا

مهندس حسین احمدزاده



انتشارات آوای قلم

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

پیشگفتار نویسندگان ۱۶
معرفی نویسندگان ۱۷
نمادها ۱۸
مقدمه ۱۹

فصل اول: کاربرد و طبقه‌بندی پمپ‌ها ۲۱
۱,۱ کاربردها Applications ۲۲
۱,۲ انواع پمپ‌ها Pump Types ۲۲
۱,۳ طبقه‌بندی پمپ‌ها Classification of pumps ۲۳
۱,۳,۱ پمپ دینامیکی گریز از مرکز عمودی ۲۳
۱,۳,۲ پمپ دینامیکی گریز از مرکز افقی ۲۴
۱,۳,۳ پمپ دینامیکی گریز از مرکز تک‌مرحله‌ای ۲۴
۱,۳,۴ پمپ دینامیکی گریز از مرکز چندمرحله‌ای ۲۴
۱,۳,۵ پمپ دینامیکی محوری ۲۴
۱,۳,۶ پمپ جابجایی دورانی پیچی ۲۵
۱,۳,۷ پمپ جابجایی دورانی دنده خارجی ۲۵
۱,۳,۸ پمپ جابجایی دورانی دنده داخلی ۲۵
۱,۳,۹ پمپ جابجایی دورانی تیغه کشویی ۲۶
۱,۳,۱۰ پمپ جابجایی دورانی تیغه انعطاف‌پذیر ۲۶
۱,۳,۱۱ پمپ جابجایی دورانی گوشواره‌ای ۲۶
۱,۳,۱۲ پمپ جابجایی رفت و برگشتی پیستونی ۲۷
۱,۳,۱۳ پمپ جابجایی رفت و برگشتی پلانجری ۲۷
۱,۳,۱۴ پمپ جابجایی رفت و برگشتی دیافراگمی ۲۷

فصل دوم: پمپ‌های گریز از مرکز و استانداردهای API ۲۹
۲,۱ پمپ گریز از مرکز Centrifugal pump ۳۰
۲,۲ انواع پمپ‌های گریز از مرکز Types of centrifugal pumps ۳۱

۲,۳ درک استانداردهای API ۳۲
۲,۳,۱ API 610 استاندارد پمپ گریز از مرکز ۳۳
۲,۴ API انواع مختلف پمپ‌های گریز از مرکز..... ۳۴
۲,۴,۱ پمپ گریز از مرکز: API610-OH1 ..... ۳۴
۲,۴,۲ پمپ گریز از مرکز: API610-OH2 ..... ۳۵
۲,۴,۳ پمپ گریز از مرکز: API610-OH3 ..... ۳۷
۲,۴,۴ پمپ گریز از مرکز: API610-OH4 ..... ۳۸
۲,۴,۵ پمپ گریز از مرکز: API610-OH5 ..... ۳۸
۲,۴,۶ پمپ گریز از مرکز: API610-OH6 ..... ۳۹
۲,۴,۷ پمپ گریز از مرکز: API BB1 ..... ۳۹
۲,۴,۸ پمپ گریز از مرکز: API BB2 ..... ۴۰
۲,۴,۹ پمپ گریز از مرکز: API BB3 ..... ۴۱
۲,۴,۱۰ پمپ گریز از مرکز: API BB4 1..... ۴۳
۲,۴,۱۱ پمپ گریز از مرکز: API BB4 2..... ۴۴
۲,۴,۱۲ پمپ گریز از مرکز: API BB4 3..... ۴۵
۲,۴,۱۳ پمپ گریز از مرکز: API BB5 1..... ۴۶
۲,۴,۱۴ پمپ گریز از مرکز: API BB5 2..... ۴۷
۲,۴,۱۵ پمپ گریز از مرکز: API BB5 3..... ۴۸
۲,۴,۱۶ پمپ گریز از مرکز: API VS1..... ۴۹
۲,۴,۱۷ پمپ گریز از مرکز: API VS2..... ۵۰
۲,۴,۱۸ پمپ گریز از مرکز: API VS3..... ۵۱
۲,۴,۱۹ پمپ گریز از مرکز: API VS 4..... ۵۱
۲,۴,۲۰ پمپ گریز از مرکز: API VS 5..... ۵۱
۲,۴,۲۱ پمپ گریز از مرکز: API VS 6 1..... ۵۲
۲,۴,۲۲ پمپ گریز از مرکز: API VS 6 2..... ۵۳
۲,۴,۲۳ پمپ گریز از مرکز: API VS 7..... ۵۴

فصل سوم: طراحی و ساخت پمپ‌های گریز از مرکز ۵۵

۳,۱ طراحی و ساخت پمپ گریز از مرکز Centrifugal Pump Design and Construction. ۵۶
۳,۲ پوسته‌های پمپ Pump Casings..... ۵۸
۳,۲,۱ پوسته دایره‌ای Circular Casing..... ۵۸

۳,۲,۲ پوسته حلزونی Volute Casing ۵۹
۳,۳ پروانه‌ها Impellers ۶۴
۳,۳,۱ طبقه‌بندی پروانه‌ها Classification of impellers ۶۶
۳,۴ رینگ‌های سایشی Wearing Ring ۶۹
۳,۵ (شافت) شفت Shaft ۷۳
۳,۵,۱ انحراف شفت Shaft deflection ۷۵
۳,۵,۲ انحراف شفت طبق استاندارد موسسه هیدرولیک ۷۶
۳,۶ محفظه‌ای آب‌بندی Stuffing Boxes ۷۷
۳,۷ سیستم آب‌بندی Mechanical Seals ۸۰
۳,۷,۱ پلان‌های آب‌بندی تکی Single Sealing Plans ۸۹
۳,۷,۲ پلان‌های آب‌بندی تکی Single Sealing Plans ۹۱
۳,۷,۳ پلان‌های آب‌بندی تکی Single Sealing Plans ۹۳
۳,۷,۴ پلان‌های آب‌بندی تکی و دوتایی Single and Double Sealing Plans ۹۴
۳,۷,۵ پلان‌های آب‌بندی دوگانه Double Sealing Plans ۹۶
۳,۷,۶ پلان‌های آب‌بندی تکی Single Sealing Plans ۹۷
۳,۸ یاتاقان‌ها Bearings ۹۸
۳,۸,۱ یاتاقان‌های غلتکی Roller bearings ۹۹
۳,۸,۱,۱ روانکاری Lubrication ۱۰۲
۳,۸,۱,۲ نصب Mounting ۱۰۵
۳,۸,۱,۳ پیاده کردن Dismounting ۱۰۵
۳,۸,۲ یاتاقان‌های ساچمه‌ای Ball bearings ۱۰۶
۳,۸,۳ یاتاقان‌های بابیت Babbit bearings ۱۰۷
۳,۸,۴ یاتاقان‌های غلافی Sleeve bearings ۱۰۷
۳,۸,۵ یاتاقان‌های کفشکی محوری Pivot shoe bearings ۱۰۷
۳,۸,۶ مواد یاتاقان‌ها Bearing materials ۱۰۷
۳,۸,۷ وسایل حفاظت از محفظه یاتاقان Bearing housing protection devices ۱۰۸
۳,۸,۸ آب‌بندهای نمدی و لبه‌دار Felt and lip seals ۱۰۸
۳,۸,۹ لابیرنت‌ها Labyrinths ۱۰۹
۳,۸,۱۰ آب‌بندهای مغناطیسی Magnetic seals ۱۱۰
۳,۹ کوپلینگ‌ها Couplings ۱۱۰
۳,۹,۱ کوپلینگ صلب Rigid Coupling ۱۱۲

۳,۹,۱,۱ کوپلینگ فلنجی Flange Coupling ۱۱۲
۳,۹,۱,۲ کوپلینگ غلافی یا آستینی Sleeve or Muff Coupling ۱۱۳
۳,۹,۲ کوپلینگ‌های انعطاف‌پذیر Flexible couplings ۱۱۴
۳,۹,۲,۱ کوپلینگ بوش و پین Bush pin coupling ۱۱۴
۳,۹,۲,۲ کوپلینگ اتصال یونیورسال Universal joint coupling ۱۱۴
۳,۹,۲,۳ کوپلینگ اولدهام Oldham coupling ۱۱۵
۳,۹,۲,۴ کوپلینگ دنده‌ای Gear Coupling ۱۱۶
۳,۹,۲,۵ کوپلینگ فلزی Beam Coupling ۱۱۷
۳,۹,۲,۶ کوپلینگ فکی Jaw Coupling ۱۱۷
۳,۹,۲,۷ کوپلینگ‌های توپی-لاستیکی Coupling Rubber tire ۱۱۷
۳,۹,۲,۸ کوپلینگ‌های زنجیری Chain Coupling ۱۱۸
۳,۹,۲,۹ کوپلینگ دیسکی ۱۱۸
۳,۹,۲,۱۰ کوپلینگ دیافراگمی Diaphragm Coupling ۱۱۸

فصل چهارم: هیدرولیک پمپ ۱۱۹
۴,۱ هیدرولیک پمپ Pump Hydraulics ۱۲۰
۴,۲ ویسکوزیته Viscosity ۱۲۰
۴,۲,۱ اصلاحات ویسکوزیته Viscosity corrections ۱۲۱
۴,۳ دانسیته Density ۱۲۱
۴,۴ فشار بخار Vapor pressure ۱۲۲
۴,۵ جریان Flow ۱۲۲
۴,۵,۱ اندازه‌گیری جریان Flow measurement ۱۲۳
۴,۶ هد Head ۱۲۳
۴,۷ مقاومت سیستم System resistance ۱۲۵
۴,۸ راندمان پمپ Pump Efficiency ۱۲۶
۴,۹ توان هیدرولیکی Hydraulic power ۱۲۶
۴,۱۰ منحنی مشخصه پمپ Pump characteristic curve ۱۲۷
۴,۱۰,۱ منحنی دبی در برابر هد دیفرانسیلی Flow rate (Q) vs differential head (H) curve ۱۲۷
۴,۱۰,۲ دبی جریان در مقابل راندمان پمپ Flow rate (Q) vs pump efficiency (ηp) ۱۲۸
۴,۱۰,۳ نرخ جریان در مقابل توان Flow rate (Q) vs power (Ps) ۱۲۸

۴,۱۰,۴ نرخ جریان در مقابل NPSH-r Flow rate (Q) vs NPSH-r ۱۲۹
۴,۱۱ سرعت مخصوص Specific Speed ۱۳۲
۴,۱۲ گردش مجدد هوا، هد مکش مثبت خالص (NPSH) و کاویتاسیون ۱۳۴

فصل پنجم: نیروها در پمپ‌های گریز از مرکز ۱۴۵
۵,۱ نیروها در پمپ‌های گریز از مرکز Forces in centrifugal pumps ۱۴۶
۵,۲ نیروی محوری Axial thrust ۱۴۶
۵,۲,۱ روش‌های مقابله با نیروی محوری ۱۴۷
۵,۳ بارهای شعاعی Radial loads ۱۴۹
۵,۴ انحراف شفت ناشی از بارهای شعاعی Shaft deflection due to radial loads ۱۵۰
۵,۴,۱ محاسبه انحراف شفت Calculating shaft deflection ۱۵۱

فصل ششم: عملکرد و ویژگی‌های پمپ گریز از مرکز ۱۵۳
۶,۱ عملکرد و ویژگی‌های پمپ گریز از مرکز Centrifugal pump operation and characteristics ۱۵۴
۶,۲ رفتار خواص هیدرولیکی پمپ‌ها Behavior of hydraulic properties of pumps ۱۵۴
۶,۳ ویژگی‌های جریان هد Head–flow characteristics ۱۵۵
۶,۳,۱ ویژگی‌های جریان هد پایدار Stable head–flow characteristics ۱۵۶
۶,۳,۲ ویژگی‌های جریان هد ناپایدار Unstable head–flow characteristics ۱۵۶
۶,۳,۳ شیب مشخصه‌های جریان- هد Steepness of the head–flow characteristics ۱۵۷
۶,۴ علت منحنی H-Q The cause of the H- Q curve ۱۵۷
۶,۵ مثلث سرعت ورودی The inlet velocity triangle ۱۵۸
۶,۶ گشتاور از محرک اصلی Torque from the prime mover ۱۶۳
۶,۶,۱ گشتاور شتاب‌دهنده Accelerating torque ۱۶۴
۶,۷ تنظیم دبی پمپ‌ها Discharge regulation of pumps ۱۶۵
۶,۷,۱ تنظیم سرعت ثابت با استفاده از دریچه گاز Regulation at constant speed by throttling ۱۶۶
۶,۷,۲ تنظیم سرعت ثابت با استفاده از بای‌پس دبی جریان Regulation at constant speed by bypass of flow rate ۱۶۷
۶,۷,۳ تنظیم سرعت ثابت با چرخاندن پروانه به سمت پایین Regulation at constant speed by turning down the impeller ۱۶۷

۶,۷,۴ تنظیم توسط پره‌های راهنمای قابل تنظیم Regulation by adjustable guide vanes ۱۶۸
۶,۷,۵ تنظیم توسط پره‌های پروانه قابل تنظیم Regulation by adjustable impeller blades ۱۶۸
۶,۷,۶ تنظیم با تغییر سرعت Regulation by varying speed ۱۶۹
۶,۷,۷ تنظیم با سرعت متغیر - درایو هیدرولیکی/ هیدرواستاتیکی Regulation by varying speed – hydraulic/hydrostatic drive ۱۶۹
۶,۷,۸ تنظیم با سرعت متغیر - درایو مکانیکی – Regulation by varying speed – mechanical drive ۱۷۰
۶,۷,۹ تنظیم با تغییر سرعت – درایو/ کلاچ جریان گردابی Regulation by varying speed – eddy current drive/clutch ۱۷۰
۶,۷,۱۰ تنظیم با سرعت متغیر - درایوهای سرعت متغیر Regulation by varying speed – variable speed drives ۱۷۰
۶,۸ محدوده عملکرد پمپ Range of pump operation ۱۷۱
۶,۸,۱ عملکرد پمپ در سمت چپ BEP Pump operation to the left of BEP ۱۷۱
۶,۸,۲ عملکرد پمپ در سمت راست BEP Pump operation to the right of BEP ۱۷۴

فهرست منابع ۱۷۷