

**Petroleum industry –Positive displacement pumps-
Reciprocating type – Technical requirements**

صنعت نفت – پمپ‌های جابجایی مثبت –
نوع رفت و برگشتی – الزامات فنی

ویرایش دوم

مهر ۱۴۰۲

پیش‌گفتار صنعت نفت

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس‌کننده دیدگاه‌های وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاه‌های نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فراورش گاز، فرآورده‌های نفتی و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی و داخلی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی به طور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده برگ‌ها به صورت شماره‌گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، به شکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آن‌ها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آن‌ها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست شوند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت هر پنج سال یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آن‌ها ملاک عمل می‌باشد.

در اجرای قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد ابلاغی ریاست محترم جمهوری، این استاندارد در تاریخ ۱۴۰۲/۰۷/۱۶ با شماره (INSO 23592) توسط سازمان ملی استاندارد ملی اعلام گردید.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادهای اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادهای دریافتی در کارگروه‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۷

استانداردها و ضوابط فنی

کدپستی: ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن: ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵

دورنگار: ۸۸۸۱۰۴۶۲

پست الکترونیک: Standards@nioc.ir

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، به روزرسانی و نشر استانداردهای ملی را بر عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیردولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«صنعت نفت - پمپ‌های جابجایی مثبت - نوع رفت و برگشتی - الزامات فنی»

رئیس:

سمت و/یا محل اشتغال:

حسین زاده، رضا
(کارشناسی ارشد بیومکانیک - بیومکانیک)

کارشناس ارشد استانداردها و ضوابط مهندسی - اداره کل نظام فنی و اجرایی و ارزشیابی طرح‌ها - معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری - وزارت نفت

دبیر:

شعبانین، علیرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی - طراحی فرایند)

مدیر پروژه ساخت و تأمین پمپ‌های اصلی خط انتقال نفت خام گوره - جاسک و پایانه مربوطه - شرکت مهندسی و توسعه نفت

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، دانیال (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی)	مهندس ارشد بازرسی فنی - واحد بازرسی فنی ستاد انتقال گاز
اعظمی، عیسی (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی)	رئیس ماشین‌آلات - شرکت پتروشیمی بیستون - شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران
دهدشتی اخوان، علی (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)	کارشناس مکانیک - مدیریت مهندسی و ساختمان شرکت مهندسی و توسعه گاز
حسینی قابوسی، سیدوحید (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)	کارشناس مسئول - پژوهشگاه استاندارد
جهانبخش، همایون (دیپلم تجربی)	مدیرعامل - شرکت کندر صنعت پارتیان
دواچی، مجید (کارشناسی مهندسی مکانیک - جامدات)	مسئول تعمیرات ماشین‌ری واحدهای پلیمری - پتروشیمی جم
رباتی، حسین (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)	کارشناس پروژه تعمیرات مکانیک - شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب
ردائی، غلامعلی (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)	سرپرست اداره ماشین‌های حساس - پتروشیمی بندر امام
زندیان نژاد، آرش (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)	کارشناس فنی - شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب
سالاری، مهدی (دکتری مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی)	کارشناس پروژه تعمیرات مکانیک - شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب

سمت و/یا محل اشتغال:

مجری طرح- شرکت ملی مهندسی و ساختمان نفت ایران

رئیس تولید انرژی و نوسازی و تعمیرات توربین - منطقه لاوان
شرکت نفت فلات قاره ایران
مدیرعامل- شرکت دنا پترو

مدیرتحقیق و توسعه - شرکت کندر صنعت پارتیان

کارشناس پروژه مکانیک - شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب

رئیس پروژه تعمیرات مکانیک- شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب

کارشناس ارشد فرایند- شرکت مهندسان مشاور سازه

کارشناس پژوهش- پژوهشگاه استاندارد

مدیرعامل- شرکت دلساگوهر فیدار

کارشناس ارشد ماشین آلات دوار و پایش وضعیت- شرکت
پتروشیمی آریا ساسول

عضو هیأت علمی گروه پتروشیمی و پلیمر- پژوهشگاه استاندارد

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شالباف زاده، مرتضی

(کارشناسی مهندسی مکانیک- حرارت و سیالات)

غلامی، احمد

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی- طراحی کاربردی)

گیشنیزجانی، کیوان

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک- تبدیل انرژی)

محرابی، امیرعباس

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک- طراحی کاربردی)

محمدیان، رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک- تبدیل انرژی)

مکتبی پور، علیرضا

(کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی- استراتژیک)

معتمد، بهنام

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی- فرایند)

معینی، گیتا

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

ورمزیاری، فرهاد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک- تبدیل انرژی)

وکیلی، مهدی

(کارشناسی مهندسی مکانیک- ساخت و تولید)

ویراستار:

خالقی مقدم، ماهر

(دکتری شیمی آلی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ کلیات
۳	۱-۴ یکاهای اندازه‌گیری
۳	۲-۴ مسئولیت مجموعه تجهیزات
۴	۵ الزامات قانونی
۴	۶ طراحی پایه
۴	۱-۶ کلیات
۵	۲-۶ انتخاب پمپ
۵	۳-۶ رده طراحی
۷	۴-۶ قطعات تحت فشار و نگهدارنده فشار
۷	۵-۶ اتصالات سیلندر
۸	۶-۶ ممان‌ها و نیروهای خارجی
۸	۷-۶ مشخصات سمت مایع
۱۰	۸-۶ چرخ‌دنده سمت موتور
۱۱	۹-۶ پمپ‌های کوپل مستقیم
۱۲	۱۰-۶ روان‌کاری
۱۳	۱۱-۶ مواد اولیه
۱۵	۱۲-۶ پلاک مشخصات و پیکان‌های جهت چرخش
۱۶	۷ لوازم جانبی
۱۶	۱-۷ محرک‌ها
۱۷	۲-۷ کوپلینگ و حفاظ
۱۷	۳-۷ محرک‌های تسمه‌ای
۱۷	۴-۷ صفحات نصب
۱۸	۵-۷ کنترل‌ها و ابزار دقیق
۱۹	۶-۷ لوله‌کشی کمکی
۲۰	۷-۷ الزامات کنترل ارتعاش و نوسان

صفحه	عنوان
۲۰	۸-۷ ابزار خاص
۲۰	۸ بازرسی، آزمون و آماده‌سازی برای حمل
۲۰	۱-۸ کلیات
۲۰	۲-۸ بازرسی
۲۱	۳-۸ آزمون
۲۳	۴-۸ آماده‌سازی برای حمل
۲۴	۹ داده‌های سازنده/تأمین‌کننده
۲۴	۱-۹ کلیات
۲۴	۲-۹ پیشنهادها
۲۴	۱۰ ضمانت و خدمات پس از فروش
۲۴	۱-۱۰ مکانیکی
۲۵	۲-۱۰ عملکرد
۲۵	۱۱ پیوست‌ها
۲۶	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «صنعت نفت- پمپ‌های جابجایی مثبت- نوع رفت و برگشتی-الزامات فنی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یک‌هزار و نهصد و پنجاه و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک مورخ ۱۴۰۲/۰۷/۱۶ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی‌ماه ۱۳۹۶، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط موردتوجه قرارخواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

IPS-M-PM-130: 2002; Material and equipment standard for positive displacement pumps-reciprocating- for petroleum, petrochemical and natural gas industries

صنعت نفت - پمپ‌های جابجایی مثبت - نوع رفت و برگشتی - الزامات فنی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین حداقل الزامات پمپ‌های جابجایی مثبت رفت و برگشتی برای استفاده در صنایع نفت، گاز، پالایشگاهی و پتروشیمی است.

این استاندارد برای موارد قابل اجرا در اکتشاف، تولید و پروژه‌های جدید کاربرد دارد.

هیچ‌گونه انحراف و استثنایی از این استاندارد بدون تأیید کتبی کارفرما مجاز نیست، فهرست انحرافات در نظر گرفته شده باید توسط سازنده به‌طور جداگانه با ذکر جزئیات و دلایل برای اعلام‌نظر و تأیید کارفرما ارائه شود.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به‌صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۳۰۶، صنعت نفت - کنترل صدا و ارتعاش

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۳۴۱، صنعت نفت - روان کاری، نشت‌بندی محور، سیستم کنترل روغن و تجهیزات جانبی - الزامات فنی

2-3 ISO 80000 (all parts); Quantities and units

یادآوری - مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۹۸۱۹، کمیت‌ها و یکاها، با استفاده از برخی قسمت‌های مجموعه استاندارد ISO 80000 تدوین شده است.

2-4 API Std 674: 2010, Positive displacement pumps-Reciprocating

2-5 ASME B16.5, Pipe flanges and flanged fittings NPS ½ through NPS 24

2-6 ASME B16.47, Large diameter steel flanges NPS 26 through NPS 60

2-7 ASTM A488, Standard practice for steel castings, welding, qualifications of procedures and personnel

2-8 ASTM A278, Standard for Gray iron castings for pressure containing parts

- 2-9** ASTM A536, Standard for ductile iron castings
- 2-10** ASTM-A395, Standard specification for ferritic ductile iron pressure-retaining castings for use at elevated temperatures
- 2-11** IPS-M-EL-131, Material and equipment standard for low voltage induction motors
- 2-12** IPS-M-PM-240, Material and equipment standard for general purpose steam turbine
- 2-13** IPS-G-PM-250, General standard for petroleum, petrochemical and natural gas industries-steam turbines-special-purpose applications

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد API Std 674، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌روند:

۱-۳

شرکت

کارفرما

company

client

به شرکت‌های مرتبط با صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و پالایش و پخش گفته می‌شود.

۲-۳

خریدار

purchaser

شخصیت حقوقی که این استاندارد قسمتی از مدارک سفارش خرید مستقیم آن است یا پیمانکاری که این استاندارد قسمتی از مدارک قرارداد آن است.

۳-۳

فروشنده

تأمین کننده

vendor

supplier

به شخصیت حقوقی گفته می‌شود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم را تأمین می‌کند.

۴-۳

سازنده

manufacturer

شخصیت حقوقی که محصولات مانند پمپ‌های خلأ و تجهیزات جانبی آن را می سازد.

۵-۳

بازرس

inspector

به فرد یا گروهی گفته می‌شود که فعالیت بازرسی فنی ساخت و نصب تجهیزات را انجام می‌دهد و توسط کارفرما تعیین می‌شود.

۶-۳

ضمانت

guarantee

تعهدی است که از طرف سازنده/ تأمین‌کننده به خریدار در قبال تضمین کیفیت، محتوا و عملکرد محصول فروخته‌شده در بازه زمانی مشخصی داده می‌شود.

۷-۳

خدمات پس از فروش

after sales services**warranty**

هر نوع تعهد که از طرف فروشنده به خریدار داده می‌شود و فراتر از تعهدات ضمانت است. به‌طور مثال، تمدید مدت‌زمان موردنظر خریدار به ازای دریافت هزینه خدمات پس از فروش محسوب می‌شود.

۴ کلیات

۱-۴ یکاهای اندازه‌گیری

سیستم بین‌المللی یکاها (SI) باید مطابق ISO 80000 استفاده شود.

۲-۴ مسئولیت مجموعه تجهیزات^۱

مسئولیت مجموعه تجهیزات باید مطابق با زیربند 4.2 استاندارد API Std 674 باشد.

۵ الزامات قانونی

الزامات قانونی باید مطابق با بند 5 استاندارد API Std 674 باشد.

رعایت مفاد این استاندارد، تأمین کننده را از مسئولیت تأمین پمپ‌های با طراحی مناسب که از نظر مکانیکی برای برآوردن ضمانت‌های عملکرد در شرایط سرویس معین مناسب است، معاف نمی‌کند. مسئولیت تهیه مدارک پروژه و با توجه به اجرای الزامات و راهنماهای این استاندارد و تعیین شرایط به عهده کارفرما / خریدار است.

۶ طراحی پایه

۱-۶ کلیات

۱-۱-۶ کلیات طراحی پایه باید مطابق با الزامات زیربندهای 6.1.1 تا 6.1.4 استاندارد API Std 674 باشد.

۱-۱-۱-۶ پمپ‌ها باید به منظور به حداقل رساندن تولید سروصدا طراحی شده و نباید از محدوده سروصدای مندرج در بندهای تکمیلی زیر فراتر روند:

۲-۱-۱-۶ تمامی تعاریف، علائم، تجهیزات اندازه‌گیری، دستورالعمل‌های اندازه‌گیری، گزارش‌گیری آزمون، روش‌ها و دستورالعمل‌های محاسبه باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۳۰۶ باشد.

۳-۱-۱-۶ محدودیت‌های مندرج در جدول ۱ باید در هر مکان اندازه‌گیری به فاصله یک متر از سطح تجهیزات رعایت شود، مگر به صورت دیگری مشخص شده باشد.

جدول ۱- محدودیت فشار صدا

تجهیزات	محدودیت فشار صدا بر حسب dB معادل مرجع (RE) $20 \mu Pa$
پمپ	۸۷ dB (A)
پمپ + محرک	۹۰ dB (A)
1-References Equivalent	

اگر تجهیزات نوفه ضربه‌ای و/یا باند باریک تولید کنند (عرض باند اگر $f_{high}/f_{low} \geq 1$ باند باریک نامیده می‌شود)، محدودیت‌های فوق باید ۵ dB پایین‌تر در نظر گرفته شوند، بنابراین ۸۲ dB برای پمپ و ۸۵ dB برای پمپ و محرک است. الزامات فوق در صورت عدم انعکاس و نوفه پس‌زمینه از منابع دیگر و برای همه شرایط کار بین حداقل جریان و جریان اسمی اعمال می‌شود.

در صورت اعمال محدودیت‌های شدیدتر، این موارد در برگه داده که بخشی از درخواست است، نشان داده می‌شود. در چنین مواردی، تجهیزات نباید از قدرت صدا یا فشار (شدت) صوتی مندرج در تقاضا فراتر روند.

۴-۱-۱-۶ مواردی که سروصدای اضافی (مازاد یا بیشتر) تجهیزات را نتوان با طراحی کم سروصدا از بین برد، اقدامات اصلاحی ممکن است به شکل عایق صوتی برای لوله‌ها، جعبه‌دنده و غیره انجام شود. در مواردی که عایق صوتی و/یا روپوش سروصدا پیشنهاد می‌شود، در مورد ساخت، مواد و الزامات ایمنی آن باید از قبل تأیید خریدار اخذ شود. اندازه‌گیری کنترل صدا نباید مانعی برای عملیات و یا مانعی برای فعالیت‌های معمول تعمیر و نگهداری ایجاد کند.

۲-۱-۶ سایر الزامات طراحی پایه باید مطابق با الزامات زیربندهای 6.1.6 تا 6.1.20 استاندارد API Std 674 باشد.

۳-۱-۶ در مواردی که الزامات ظرفیت (قدرت) نیاز به خروجی متغیر داشته باشد، در این صورت استفاده از کوپلینگ‌های سیالی با سرعت متغیر یا سایر دستگاه‌های سرعت متغیر تأییدشده بر روی پمپ‌های با محرک موتور باید در نظر گرفته شود.

۲-۶ انتخاب پمپ

۱-۲-۶ انتخاب پمپ باید مطابق زیربند 6.2.1 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۲-۶ پمپ‌های پیستونی از نوع محفظه جانبی (Side pot) تا ۲۸۵۰ kPa

(۲۸٫۵ bar) و 177°C قابل قبول خواهند بود. پمپ‌های پیستونی نوع محفظه جانبی با سیلندر فولاد ریخته‌گری تا 3550 kPa (۳۵٫۵ bar) و 400°C قابل قبول هستند.

۳-۶ رده طراحی

۱-۳-۶ جدول‌های ۳ و ۴ حداکثر رده سرعت اسمی مجاز پمپ‌های رفت و برگشتی برای سرویس‌های مداوم^۱ را نشان می‌دهد. جدول ۳ استاندارد API Std 674 مربوط به پمپ‌های قدرت^۲ و جدول ۴ مربوط به پمپ‌های کوپل مستقیم^۳ است.

۱-۱-۳-۶ اندازه پمپ باید بر اساس سرعت اسمی^۴ - بار کامل^۵ محرک تعیین شود.

۲-۱-۳-۶ پمپ‌های دوغابی^۶ (برای جابجایی مایع با محتوای جامد بیشتر از $11/98\text{ kg/m}^3$) اگر در کار مداوم یا توان اسمی بالای 75 kW (۱۰۰ اسب بخار) و 7040 kPa (۷۰٫۴ bar) باشند، نباید دارای سرعت طراحی بیشتر از 110 rpm یا $1/83\text{ rps}$ باشند. حداکثر نرخ سرعت مجاز باید در شرایط مختلف مکش در ضرایب تصحیح نشان داده‌شده در جدول ۲ ضرب شود.

جدول ۲- ضرایب تصحیح در شرایط مختلف مکش پمپ

وضعیت مکش	ضریب
NPSH ^۱ موجود از میزان موردنیاز کمتر از $0/9\text{ m}$ بیشتر باشد	۰٫۸
دمای کار بین 65°C تا 175°C	۰٫۶۷
دمای کار بالاتر از 175°C	۰٫۵
1- Net Positive Suction Head	

۲-۳-۶ سایر الزامات رده طراحی باید مطابق با الزامات زیربندهای 6.3.1 تا 6.3.7 استاندارد API Std 674 باشد.

۳-۳-۶ سیلندرهای بخار در پمپ‌های با عملکرد مستقیم باید به گونه‌ای اندازه^۷ شوند که حداکثر شرایط پمپاژ با حداقل فشار اولیه و حداکثر فشار بخار خروجی مشخص‌شده را برآورده کنند،

- 1- Continuous
- 2- Power pumps
- 3- Direct acting
- 4- Rated speed
- 5- Full load
- 6- Slurry pumps
- 7- Size

درحالی که اجازه ۷۰ kPa (۰/۷ bar) افت در فشار بخار اولیه در شیر بخار و درگاه‌های سیلندر را بدهد و از کارایی مکانیکی نشان داده شده در جدول ۳ استفاده کند.

جدول ۳- رده سرعت اسمی مجاز پمپ‌های رفت و برگشتی (پمپ‌های قدرت)

دامنه حرکت پیستون ^۱ mm	راندمان مکانیکی (%) ^{الف}		
	فشار پمپاژ تفاضلی مشخص شده ^ب		
	۲۱۰۰ kPa (۲۱ bar) یا کمتر		بالا تر از ۲۱۰۰ kPa پیستون
	نوع پیستون	نوع پلانجر	نوع پلانجر
۷۲/۶	۵۵	۵۰	۴۵
۱۰۱/۶	۶۰	۵۵	۵۰
۱۵۲/۴	۶۵	۶۰	۵۷
۲۰۳/۲	۶۸	۶۵	۶۲
۲۵۴/۰	۷۲	۶۸	۶۵
۳۰۴/۸	۷۴	۷۰	۶۷
۳۸۱/۰	۷۶	۷۳	۷۱
۴۵۷/۲	۷۸	۷۵	۷۳
۵۰۸/۰	۷۹	۷۷	۷۴
۶۰۹/۶	۸۰	۷۸	۷۵
الف اگر حداکثر ویسکوزیته مشخص شده از CS ۸۶۵ بیشتر شود، از ۹۰٪ مقادیر بالا استفاده کنید. ب فشار بخار نمی‌تواند باشد.			
1-Stroke			

۴-۶ قطعات تحت فشار و نگهدارنده فشار

الزامات قطعات تحت فشار و نگهدارنده فشار باید مطابق با زیربند 6.4 استاندارد API Std 674 باشد.

۵-۶ اتصالات سیلندر

۱-۵-۶ الزامات اتصالات سیلندر باید مطابق با زیربندهای 6.5.1 تا 6.5.14.12 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۵-۶ ممکن است فلنج‌های موردنیازی که ضخیم‌تر یا دارای قطر خارجی بزرگ‌تری هستند

مطابق ANSI تهیه شوند، اما سطح^۱ و سوراخ کاری فلنج‌ها همان‌طور که در (ASME B 16.5 یا ASME B 16.47) مشخص شده است باید انجام شود.

۳-۵-۶ تمام پمپ‌ها باید دارای اتصالات تخلیه هوا^۲ حداقل به سایز DN 20 NPT باشند. باید اتصالات شیر برای تخلیه کامل پوسته در پمپ‌های افقی فراهم شود. انشعاب تخلیه مایع^۳ نباید کمتر از DN 20 باشد.

۶-۶ ممان‌ها^۴ و نیروهای خارجی^۵

۱-۶-۶ الزامات ممان‌ها و نیروهای خارجی باید مطابق با زیربند 6.6 استاندارد API Std 674 باشد.

۷-۶ مشخصات سمت مایع^۶

۱-۷-۶ لاینر^۷

الزامات لاینر باید مطابق با زیربند 6.7.1 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۷-۶ پیستون‌ها^۸، پلانجرها^۹ و شاتون‌ها^{۱۰}

۱-۲-۷-۶ الزامات پیستون‌ها، پلانجرها و شاتون‌ها باید مطابق با زیربندهای 6.7.2.1 تا 6.7.2.3 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۲-۷-۶ پلانجرهای توپ‌تر ترجیح داده می‌شوند. در مواردی که از پیستون‌های توخالی و/یا پلانجر استفاده می‌شود، محفظه‌های آن‌ها باید به‌خوبی هواگیری شود. پلانجرهای توخالی برای دمای کار ۱۷۵ °C و بالاتر باید با آب سرد شوند. پلانجرهای توخالی باید حداقل ۳ mm ضخامت بیشتر داشته باشند.

۳-۲-۷-۶ الزامات این زیربند باید مطابق زیر بند 6.7.2.5 استاندارد API Std 674 باشد.

-
- 1- Face
 - 2- Vent
 - 3- Drain
 - 4- Moments
 - 5- External forces
 - 6- Liquid end appurtenances
 - 7- Liner
 - 8- Piston
 - 9- Plungers
 - 10- Piston rods

۴-۲-۷-۶ پیستون‌های سمت مایع باید مطابق با الزامات زیر طراحی شود:

الف- آب‌بند^۱ پیستون از نوع حلقه محکم^۲ ترجیح داده می‌شود، اما حلقه‌های مقطعی با فنر منبسط کننده عملیات حرارتی تمپر که برای حفظ کشش در حداکثر دمای کارکرد مناسب هستند، در نظر گرفته می‌شوند.

ب- طراحی پیستون‌ها باید به گونه‌ای باشد که اجازه تعویض آب‌بند را بدون درآوردن پیستون از سیلندر بدهد.

ت- پیستون‌های بدنه و دنباله باید حداقل دارای ۳ حلقه آب‌بند باشند.

ث- پیستون‌های توخالی ریخته‌گری قابل قبول نیستند.

ج- در صورت مشخص شدن، شمارشگرهای پنج‌رقمی دامنه حرکت پیستون از نوع غیرتنظیم مجدد باید ثابت شوند.

۵-۲-۷-۶ اگر یاتاقان ثابت یا راهنما^۳ برای میله‌های^۴ جانبی پلانجر در نظر گرفته شود، باید دارای دارای بوش و وسایل روان کاری تجدیدپذیر باشند.

۳-۷-۶ نشیمنگاه‌های سوپاپ^۵

نشیمنگاه‌های سوپاپ باید قابل تعویض باشند. برای سرویس‌های غیرخورنده وقتی فشار کمتر از ۲۸۰۰ kPa است، نشیمنگاه‌ها می‌تواند به صورت مخروطی به داخل سیلندر رزوه شود. برای سرویس‌های خورنده مشخص و/یا زمانی که فشار بیش از ۲۸۰۰ kPa است، نشیمنگاه‌ها باید به صورت مخروطی و با فشار در صفحه سوپاپ یا سیلندر نصب شده یا در محل خود محکم شوند. نشیمنگاه‌های سوپاپ باید فلز کافی داشته باشند تا امکان روکش مجدد وجود داشته باشد.

۱-۳-۷-۶ سوپاپ‌ها ممکن است به شکل دیسک، کروی یا پره راهنما^۶ باشند که توسط تولیدکننده برای هر سرویس خاص توصیه می‌شود. توصیه‌ها باید بر اساس فشار، الزامات NPSH، سرعت، ویسکوزیته سیال و غیره باشد و منوط به تأیید خریدار است. به طور کلی سوپاپ‌های پره راهنما ترجیح داده می‌شوند، چیدمان سوپاپ‌ها باید برای حذف انباشته‌های موضعی گاز^۷ صورت گیرد.

-
- 1- Packing
 - 2- Snap ring
 - 3- Guide
 - 4- Rod
 - 3- Valve seats
 - 6- Wing guided
 - 7- Gas pocket

۶-۷-۳-۲ در صورت استفاده از فنرهای مارپیچ روی سوپاپ‌ها، باید دارای مقطع مربعی و سرتخت باشند تا صفحه در برابر آسیب انتهای فنر محافظت شود.

۶-۷-۳-۳ در طراحی باید فضای آزاد کافی از طریق سوپاپ‌های مکش در نظر گرفته شود تا سرعت مایع (حاصل از تقسیم ظرفیت طراحی بر سطح آزاد) از موارد زیر فراتر نرود:

الف- 1.07 m/s برای دمای پمپاژ 170°C یا پایین‌تر و حداکثر ویسکوزیته 57 cSt یا کمتر، یا بیش از 0.9 m/s برای مازاد NPSH موجود.

ب- 0.7 m/s برای دمای پمپاژ بالای 175°C یا حداکثر ویسکوزیته بالای 57 cSt یا کمتر از 0.9 m/s برای مازاد NPSH موجود.

۶-۷-۳-۴ سرعت مایع از طریق سوپاپ‌های تخلیه نباید از دو برابر سرعت عبور از سوپاپ‌های مکش فراتر نرود.

۶-۷-۴ واشرها^۱

الزامات واشرها باید مطابق با زیربند 6.7.4 استاندارد API Std 674 باشد.

۶-۷-۵ محفظه‌های آب‌بندی^۲، آب‌بند و نگهدارنده^۳

۶-۷-۵-۱ الزامات محفظه‌های آب‌بندی، آب‌بند و نگهدارنده باید مطابق با زیربندهای 6.7.5.1 تا 6.7.5.1.4 استاندارد API Std 674 باشد.

۶-۷-۵-۲ علاوه بر الزامات 6.7.5.2 استاندارد API Std 674، همه نگهدارنده‌ها و آب‌بندها، باید دارای بوش‌های فلزی ضد جرقه، محکم شده باشند.

۶-۷-۵-۳ سایر الزامات محفظه‌های آب‌بندی، آب‌بند و نگهدارنده باید مطابق با زیربندهای 6.7.5.3 تا 6.7.5.6 استاندارد API Std 674 باشد.

۶-۷-۵-۴ جعبه‌های آب‌بندی سمت مایع باید حداقل دارای ۷ حلقه آب‌بند و یک حلقه فانوسی^۴ برای خنک‌کاری یا آب‌بندی باشد. برای فشارهای بیش از 7000 kPa (70 bar) «روغن‌کاری اجباری (با فشار) آب‌بند»^۵ مورد نیاز است.

1- Gaskets

2- Stuffing boxes

3- Glands

4- Lantern ring

5- Forced feed packing lubrication

برای دمای بالاتر از 148°C باید از محفظه‌های آب‌بندی نفوذی^۱ استفاده شود.

۵-۵-۷-۶ حلقه فانوسی باید از نوع دوتکه^۲ با سوراخ‌های رزوه‌ای برای برداشتن آن باشد.

۸-۶ چرخ‌دنده سمت موتور^۳

۱-۸-۶ الزامات چرخ‌دنده سمت موتور باید مطابق با زیربندهای 6.8.1 تا 6.8.6 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۸-۶ برای جلوگیری از آلودگی روغن روان‌کاری موتور، باید آب‌بندی در تمامی قسمت‌های ورودی میل‌لنگ در نظر گرفته شود. تمام درپوش‌ها^۴ باید دارای واشر و به‌اندازه کافی سفت و محکم باشند تا واشرها را با پیچ و مهره ارائه‌شده به‌درستی فشرده کنند. محفظه میل‌لنگ، گیربکس‌ها و مکانیسم‌های مشابه باید نشت‌بندی شوند. قسمت محرک پمپ‌های افقی از جمله کراس‌هد باید کاملاً در محفظه‌های روغن محصور شوند. برای بازرسی، تمیزکاری و تنظیم جزئی قطعات باید درپوش‌های جداشونده در نظر گرفته شود. درپوش‌های بازرسی محفظه میل‌لنگ باید جانمایی و ابعادی داشته باشند تا بازرسی چشمی از کل مخزن و همه مناطق بحرانی امکان‌پذیر باشد. دریچه‌های شفت در صورت لزوم برای ممانعت از ورود مواد خارجی باید با استفاده از گردگیر^۵ شفت، فشارشکن، نشت‌بندها یا لایه محافظت شوند. همه زنجیرها باید از مواد مقاوم در برابر جرقه باشد. میل‌لنگ‌ها یا پیستون‌های روباز باید دارای روکش فلزی مقاوم در برابر خوردگی قابل جدا شدن باشند.

۳-۸-۶ سایر الزامات چرخ‌دنده انتهایی موتور مطابق با زیربندهای 6.8.8 تا 6.8.9 استاندارد API Std 674 باشد.

۴-۸-۶ قطعه فاصله‌انداز^۶ باید مجهز به محافظ ایمنی، واشرهای روکش توپ‌ر باشد. دهانه‌های دسترسی برای روکش‌های توپ‌ر باید روی سطح قرار گرفته و سوراخ شوند.

۵-۸-۶ سایر الزامات باید مطابق با زیربندهای 6.8.11 الی 6.8.13 استاندارد API Std 674 باشد.

۶-۸-۶ شاتون‌ها در محفظه انتقال قدرت پمپ‌های رفت‌وبرگشتی باید دارای یاتاقان‌های با پوشش بابت قابل تعویض باشند.

1 -Extra Deep

2- Split Type

3- Power end running gear

4- Cover

5- Slinger

6- Distance piece

۹-۶ پمپ‌های کوپل مستقیم^۱

۱-۹-۶ الزامات پمپ‌های کوپل مستقیم باید مطابق با زیربندهای 6.9.1 تا 6.9.3 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۹-۶ شیرهای بخار برای حداکثر دمای اولیه بخار بیش از 230°C باید از نوع پیستونی با حلقه‌ها و لاینرهای تجدیدپذیر باشند. شیرهای بخار از نوع پیستونی با حلقه‌ها و لاینرهای تجدیدپذیر برای پمپ‌های با عملکرد پیوسته حرکت بیشتر از ۱۵۲ mm صرف‌نظر از دمای بخار اولیه موردنیاز است.

۳-۹-۶ علاوه بر الزامات زیربند 6.9.5 استاندارد API Std 674، پیستون‌های بخار حداقل باید دارای دو رینگ پیستون از نوع تجدیدپذیر باشند.

۴-۹-۶ سایر الزامات پمپ‌های کوپل مستقیم باید مطابق با زیربندهای 6.9.6 تا 6.9.7 استاندارد API Std 674 باشد.

۱۰-۶ روان‌کاری

۱-۱۰-۶ روان‌کاری پمپ‌های قدرت (انتقال نیرو)

۱-۱-۱۰-۶ الزامات روان‌کاری پمپ‌های قدرت باید مطابق با زیربندهای 6.10.1.1 تا 6.10.1.6 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۱-۱۰-۶ علاوه بر الزامات زیربند 6.10.1.7 استاندارد API Std 674، به‌طور حداقل، تجهیزات کمکی زیر باید برای سیستم روان‌کاری میل‌لنگ پمپ‌های دارای ظرفیت بالاتر از ۷۵ kW (۱۰۰ اسب‌بخار) و ۷۰۰۰ kPa (۷۰ bar) تهیه شود. فیلتر روغن، پمپ راه‌اندازی، ویژگی قطع شدن بر اثر فشار پایین روغن، فشارسنج در دو طرف فیلتر روغن، دماسنج، نشانگر قابل مشاهده سطح روغن^۲ در مخزن، نشانگر جریان روغن و دستگاه‌های حفاظت از پدیده سرج باشد. نشانگرهای جریان روغن باید دارای شیشه دوجداره، محافظ‌دار و مایع‌نمای مدرج^۳ باشد که در یک لوله افقی با محور دید افقی نصب شده‌اند.

۳-۱-۱۰-۶ سایر الزامات پمپ‌های قدرت باید مطابق با زیربند 6.10.1.8 استاندارد API Std 674 باشد.

1 -Direct acting pumps
2- Level gauge
3- Sight glass

۶-۱۰-۲ روان کاری سمت مایع و سمت موتور

۶-۱۰-۲-۱ الزامات روان کاری سمت مایع و طرف موتور باید مطابق با زیربندهای 6.10.2.1 تا 6.10.2.4 استاندارد API Std 674 باشد.

۶-۱۰-۲-۲ علاوه بر الزامات زیربند 6.10.2.5 استاندارد API Std 674، روان کننده روغن از نوع تسمه‌ای با مکانیسم انتقال نیرو از قاب محرک قابل قبول نیست.

۶-۱۰-۲-۳ سایر الزامات روان کاری انتهای موتور باید مطابق با زیربندهای 6.10.2.6 تا 6.10.2.8 استاندارد API Std 674 باشد.

۶-۱۱ مواد اولیه^۱

۶-۱۱-۱ بازرسی مواد قطعات تحت فشار

۶-۱۱-۱-۱ نظر از محدودیت‌های کلی این بخش، مسئولیت بررسی محدودیت‌های طراحی تمام مواد و جوش‌ها در صورتی که الزامات سخت‌گیرانه‌تری مشخص شود بر عهده فروشنده است. عیوبی که از محدودیت‌های عنوان شده در زیربند 6.11.1.9 فراتر باشد، باید حذف شوند تا استانداردهای کیفی ذکر شده، بازرسی اضافی ذرات مغناطیسی یا آزمون مایع نافذ در صورت اعمال قبل از تعمیر جوشکاری را رعایت کنند. برای قطعات تحت فشار سمت مایع که مایعات قابل اشتعال یا مواد سمی را انتقال می‌دهند نباید از چدن استفاده شود.

۶-۱۱-۱-۲ در صورتی که بازرسی رادیوگرافی، اولتراسونیک، ذرات مغناطیسی یا مایع نافذ جوش یا مواد که در استاندارد کد مخازن تحت فشار ASME یا مشخصات^۲ مورد نیاز باشد، به جز مواردی که مورد نیاز زیربند 6.11.1.4 است، باید رویه‌ها و معیارهای پذیرش اعمال شود، استانداردهای جایگزین می‌تواند توسط سازنده/ تأمین کننده پیشنهاد شود یا توسط خریدار مشخص شود. برای این منظور می‌توان از برگه داده‌های جوشکاری و بازرسی مواد در پیوست D استاندارد API Std 674 استفاده کرد.

سازنده باید گواهی‌نامه‌های مواد که شامل ترکیب شیمیایی و داده‌های مکانیکی است را برای قطعات تحت فشار و برای همه اجزای اصلی پمپ، مطابق با الزامات زیربند 4.2 استاندارد API Std 674 ارائه دهد.

1- Material
2- Specification

۳-۱۱-۶ سایر الزامات بازرسی مواد قطعات تحت فشار باید مطابق با زیربندهای 6.11.1.3 تا 6.11.1.11 استاندارد API Std 674 باشد.

اگر شرایط نرمال بخار اولیه از ۱۷۲۵ kPa (۱۷/۲۵ bar گیج) یا 230°C بیشتر باشد، یا اگر حداکثر دمای اولیه بخار بیش از 260°C باشد، پوسته‌های تحت فشار سمت بخار^۱ باید فولادی باشند.

۴-۱۱-۶ پیشنهادات سازنده/ تأمین کننده برای استفاده از مواد سرامیکی و پوشش‌ها باید برای تأیید به خریدار ارائه شود.

۲-۱۱-۶ کلیات

۱-۲-۱۱-۶ الزامات کلیات مواد اولیه باید مطابق با زیربندهای 6.11.2.1 تا 6.11.2.16 استاندارد API Std 674 باشد.

۳-۱۱-۶ شناسایی مواد (PMI)^۲

۱-۳-۱۱-۶ الزامات شناسایی مواد باید مطابق با زیربندهای 6.11.3.1 تا 6.11.3.5 استاندارد API Std 674 باشد.

۴-۱۱-۶ ریخته‌گری^۳

۱-۴-۱۱-۶ الزامات ریخته‌گری باید مطابق با زیربندهای 6.11.4.1 تا 6.11.4.3 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۴-۱۱-۶ ریخته‌گری قطعات تحت فشار آهنی تعمیر نشستی‌ها و عیوب، ریخته‌گری شده نباید با جوش کاری، چکش کاری^۴، سوراخ کاری^۵، سوزاندن^۶ (جوشکاری گدازی)، یا به‌وسیله آغشته‌سازی با ترکیبات پلاستیکی یا سیمانی تعمیر شود. مگر این که مطابق روش‌های ذکر شده در زیر انجام شود:

۱- تعمیر با جوشکاری^۷

فولادهای ریخته‌گری قابل جوش را می‌توان با جوش کاری بر اساس معیارهای زیر تعمیر کرد:

الف- قبل از انجام هر تعمیر جوش عمده (یادآوری ۱ در زیربند ۲-۴-۱۱-۶ را ببینید)، باید تأیید

-
- 1- Steam end pressure casings
 - 2- Positive Material Identification
 - 3- Casting
 - 4- Peening
 - 5- Plugging
 - 6- Burning in
 - 7- Repair by welding

خریدار اخذ شود.

یادآوری - تعریف تعمیر عمده جوش عبارت است از برداشتن بیش از ۵۰٪ ضخامت دیوار، یا طول بیش از ۱۵۰ mm در یک یا چند جهت، یا مساحت کل قسمت تعمیر شده بیش از ۲۰٪ از کل سطح ریخته‌گری در نظر گرفته شود.

ب- تمامی تعمیرات باید الزامات بازرسی و استانداردهای پذیرفته‌شده را برآورده کنند.

پ- برای فولادهای ریخته‌گری، دستورالعمل تعمیر به روش جوش کاری و صلاحیت جوشکاران باید هر دو مطابق استاندارد ASTM A488 باشد. برای تعمیر پوسته‌های ریخته‌گری آلیاژهای غیرآهنی، به دستورالعمل تعمیر توصیه‌شده توسط خریدار مراجعه شود. دستورالعمل‌های تعمیر منوط به تأیید خریدار است.

ت- مقدار کل فلز جوش رسوب شده باید کمتر از ۱۰٪ جرم ریخته‌گری باشد.

ث- پس از تعمیر جوش، اگر در مشخصات مواد مربوطه مشخص شده باشد، ریخته‌گری باید به‌طور مناسب عملیات حرارتی شود. تعمیر عمده جوش باید همیشه با عملیات حرارتی مناسب دنبال شود.

ج- جزئیات تمامی تعمیرات عمده جوش و عملیات حرارتی در صورت لزوم باید ثبت و به خریدار گزارش شود.

۲- تعمیر به روش مسدودکردن^۱

چدن خاکستری یا چدن نشکن می‌تواند به ترتیب به روش مسدودکردن در محدوده‌های مشخص شده در ASTM A278، ASTM A536 یا ASTM A395 تعمیر شود. حفره‌های سوراخ‌شده برای مسدودکننده باید با روش مواد نافذ بررسی شود تا از حذف همه مواد معیوب اطمینان حاصل شود.

تمامی تعمیرات لازم که تحت پوشش استانداردهای مرتبط ASTM قرار نمی‌گیرد، منوط به تأیید خریدار است.

جزئیات تمامی تعمیرات باید ثبت و به خریدار گزارش شود که قبل از انجام هرگونه تعمیر، از نیاز به مسدودکردن مطلع شود.

۳-۴-۱۱-۶ سایر الزامات ریخته‌گری باید مطابق با زیربندهای 6.11.4.4 تا 6.11.4.6 استاندارد API Std 674 باشد.

۵-۱۱-۶ آهنگری

الزامات آهنگری باید مطابق با زیربند 6.11.5 استاندارد API Std 674 باشد.

۶-۱۱-۶ جوشکاری

الزامات جوشکاری باید مطابق با زیربند 6.11.6 استاندارد API Std 674 باشد.

۶-۱۱-۷ سرویس‌های دماپایین

الزامات سرویس‌های دماپایین باید مطابق با زیربند 6.11.7 استاندارد API Std 674 باشد.

۱۲-۶ پلاک مشخصات و پیکان‌های جهت چرخش

۱-۱۲-۶ الزامات پلاک مشخصات و پیکان‌های جهت چرخش باید مطابق با زیربندهای 6.12.1 تا 6.12.3 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۱۲-۶ به توضیحات زیربند 6.12.4 استاندارد API Std 674 مراجعه شود، همچنین علاوه بر ظاهر روی پلاک، شماره سریال پمپ باید به‌طور واضح روی محفظه پمپ درج شود. متن روی پلاک‌ها باید به زبان انگلیسی و داده‌ها در واحد متریک باشند، مگر اینکه به‌صورت دیگری مشخص شده باشد. اطلاعات موردنیاز زیر را روی پلاک‌ها اضافه کنید: سال تولید، وزن مخصوص و فشار تثبیت‌شده شیر تخلیه.

۳-۱۲-۶ سایر الزامات پلاک مشخصات و پیکان‌های جهت چرخش باید مطابق با زیربند 6.12.5 استاندارد API Std 674 باشد.

۷ لوازم جانبی

۱-۷ محرک‌ها

۱-۱-۷ کلیات

۱-۱-۱-۷ الزامات محرک‌ها باید مطابق با زیربندهای 7.1.1.1 تا 7.1.1.4 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۱-۷ موتورها

۱-۲-۱-۷ الزامات موتورها باید مطابق با زیربند 7.1.2.1 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۲-۱-۷ محرک‌های موتور الکتریکی به انضمام تجهیزات کمکی باید مطابق استاندارد

IPS-M-EL-131 و IPS-M-EL-131 باشند.

۳-۲-۱-۷ سایر الزامات موتورها باید مطابق با زیربندهای 7.1.2.3 تا 7.1.2.4 استاندارد API Std 674 باشد.

۳-۱-۷ توربین بخار

۱-۳-۱-۷ الزامات توربین بخار باید مطابق با زیربندهای 7.1.3.1 تا 7.1.2.4 استاندارد API Std 674 باشد.

همچنین توربین‌های بخار باید با الزامات API Std 611 یا API Std 612 که به ترتیب مطابق با IPS-M-PM-240 و IPS-G-PM-250 اصلاح/ تکمیل شده است، (هر کدام که قابل اجرا باشد) مطابقت داشته باشند.

۴-۱-۷ واحدهای دنده^۱

الزامات واحدهای دنده باید مطابق با زیربند 7.1.4 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۷ کوپلینگ^۲ و حفاظ^۳

۱-۲-۷ الزامات کوپلینگ‌ها و حفاظ باید مطابق با زیربندهای 7.2.1 تا 7.2.3 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۲-۷ علاوه بر الزامات ارائه شده در زیربند 7.2.4، کوپلینگ‌های انعطاف‌پذیر باید از جنس فولاد باشند. کوپلینگ‌های انعطاف‌پذیر روغن‌کاری شده باید با لاستیک مصنوعی یا مواد فیبری^۴ نشت‌بندی شده باشند.

۳-۲-۷ سایر الزامات کوپلینگ‌ها و حفاظ باید مطابق با زیربندهای 7.2.5 تا 7.2.8 استاندارد API Std 674 باشد.

۴-۲-۷ کوپلینگ باید به‌طور دینامیکی بالانس شده باشد، هنگامی که رابطه اندازه و سرعت کوپلینگ به گونه‌ای باشد که بالانس توسط سازنده کوپلینگ توصیه می‌شود.

۵-۲-۷ حفاظ‌ها باید از مواد مقاوم در برابر خوردگی و ضد جرقه ساخته شوند، مگر اینکه

1- Gear units
2- Coupling
3- Guard
4- Fibrous material

به صورت دیگری مشخص شده باشد.

۳-۷ محرک‌های تسمه‌ای^۱

۱-۳-۷ الزامات محرک‌های تسمه‌ای باید مطابق با زیربند 7.3 استاندارد API Std 674 باشد.

۴-۷ صفحات نصب^۲

۱-۴-۷ کلیات

۱-۱-۴-۷ الزامات صفحات نصب باید مطابق با زیربندهای 7.4.1.1 تا 7.4.1.6 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۱-۴-۷ پیچ پایه^۳ توسط خریدار ارائه می‌شود، مگر اینکه به صورت دیگری در برگه داده یا درخواست مشخص شده باشد.

۳-۱-۴-۷ سایر الزامات صفحات نصب باید مطابق با زیربندهای 7.4.1.8 تا 7.4.1.12 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۴-۷ صفحات پایه^۴ و شاسی^۵

۱-۲-۴-۷ الزامات صفحات پایه و چهارچوب باید مطابق با زیربندهای 7.4.2.1 تا 7.4.2.5 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۲-۴-۷ علاوه بر الزامات ارائه شده در زیربند 7.4.2.6، تمامی صفحات پایه باید دارای حداقل دو سوراخ (قطر حداقل ۱۰ cm) برای هر قسمت دیواره به منظور دوغاب‌ریزی^۶ باشند.

۳-۲-۴-۷ سایر الزامات صفحات پایه و چهارچوب باید مطابق با زیربندهای 7.4.2.7 تا 7.4.2.11 استاندارد API Std 674 باشد.

1 -Belt drive
2- Mounting plates
3- Anchor bolts
4- Baseplate
5- Sisd
6- Grouting

۴-۲-۴-۷ خطوط مرکزی شفت^۱ پمپ‌های با محرک توربینی باید به‌اندازه کافی از روی صفحه پایه بالاتر باشند تا لوله‌کشی تخلیه انتهایی بخار ورودی توربین و اتصالات نشستی امکان‌پذیر باشد.

۳-۴-۷ صفحات کفی^۲ و زیرکفی^۳

۱-۳-۴-۷ الزامات صفحات کفی و زیرکفی باید مطابق با زیربندهای 7.4.3.1 تا 7.4.3.2 استاندارد API Std 674 باشد.

۵-۷ کنترل‌ها و ابزار دقیق

۱-۵-۷ کلیات

الزامات کنترل‌ها و ابزار دقیق باید مطابق با زیربند 7.5.1 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۵-۷ سیستم‌های کنترل

الزامات سیستم‌های کنترل باید مطابق با زیربندهای 7.5.2.1 تا 7.5.2.6 استاندارد API Std 674 باشد.

۳-۵-۷ ابزار دقیق^۴ و تابلوهای کنترل

الزامات ابزار دقیق و تابلوهای کنترل باید مطابق با زیربندهای 7.5.3.1 تا 7.5.3.2 استاندارد API Std 674 باشد.

۴-۵-۷ ابزار دقیق

۱-۴-۵-۷ نشانگر سرعت، نمایشگر فرکانس

الزامات نشانگر سرعت و نمایشگر فرکانس باید مطابق با زیربند 7.5.4.1 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۴-۵-۷ نمایشگر دما

الزامات نمایشگرهای دما باید مطابق با زیربند 7.5.4.2 استاندارد API Std 674 باشد.

۳-۴-۵-۷ ترموول‌ها^۵

الزامات ترموول‌ها باید مطابق با زیربند 7.5.4.3 استاندارد API Std 674 باشد.

1- Shaft centerline
2- Soleplates
3- Subsoleplates
4- Instrumentation
5- Thermowells

۷-۴-۴ شیرهای محدودکننده فشار^۱

۷-۴-۴-۱ الزامات شیرهای محدودکننده فشار باید مطابق با زیربندهای 7.5.4.4.1 تا 7.5.4.4.4 استاندارد API Std 674 باشد.

۷-۴-۴-۲ شیر فشارشکن یکپارچه با پمپ مجاز نیست.

۷-۵-۵ هشدارها و توقفها

۷-۵-۵-۱ الزامات هشدارها و توقفها باید مطابق با زیربندهای 7.5.5.1 تا 7.5.5.4 استاندارد API Std 674 باشد.

۷-۵-۶ سیستمهای الکتریکی

الزامات سیستمهای الکتریکی باید مطابق با زیربند 7.5.6 استاندارد API Std 674 باشد.

۷-۶ لوله کشی کمکی^۲

الزامات لوله کشی کمکی باید مطابق با زیربند 7.6.1 تا 7.6.3 استاندارد API Std 674 باشد.

۷-۷ الزامات کنترل ارتعاش و نوسان^۳

۷-۷-۱ کلیات

۷-۷-۱-۱ الزامات کنترل ارتعاش و نوسان باید مطابق با زیربند 7.7.1.1 تا 7.7.1.3 استاندارد API Std 674 باشد.

۷-۷-۱-۲ نوسان در جریان مایع ورودی و خروجی از پمپ به ترتیب نباید بیش از $\pm 2\%$ فشار عملیاتی^۴ در چندراهه (منیفولد) مکش یا تخلیه فراتر رود.

۷-۸ ابزار خاص^۵

الزامات ابزار خاص باید مطابق با زیربند 7.8 استاندارد API Std 674 باشد.

1- Ressure-limiting valves
2- Auxiliary Piping
3- Pulsation and vibration control requirements
4- Operating Pressure
5- Special Tools

۸ بازرسی، آزمون و آماده‌سازی برای حمل

۱-۸ کلیات

۱-۱-۸ علاوه بر الزامات ارائه‌شده در زیربند 8.1.1، هنگامی که تعداد یا سری پمپ‌های یکسان برای بازرسی و آزمون وجود دارند، هر پمپ باید به‌صورت جداگانه مطابق با الزامات این استاندارد بازرسی و آزمون شود. بازرسی و آزمون تصادفی مجاز نیست. نماینده خریدار حق دارد هر قسمتی از تجهیزات که با سفارش خرید مطابقت ندارد را رد کند.

۲-۱-۸ سایر الزامات بازرسی، آزمون و آماده‌سازی برای حمل باید مطابق با زیربندهای 8.1.2 تا 8.1.9 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۸ بازرسی

۱-۲-۸ کلیات

۱-۱-۲-۸ الزامات بازرسی، آزمون و آماده‌سازی برای حمل باید مطابق با زیربندهای 8.2.1.1 تا 8.2.1.4 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۲-۸ بازرسی مواد

۱-۲-۲-۸ کلیات

۱-۱-۲-۲-۸ الزامات بازرسی مواد باید مطابق با زیربندهای 8.2.2.1.1 تا 8.2.2.1.2 استاندارد API Std 674 باشد.

۳-۲-۸ بازرسی مکانیکی

۱-۳-۲-۸ الزامات بازرسی مکانیکی باید مطابق با زیربند 8.2.3.1 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۳-۲-۸ سیستم روغن باید الزامات تمیزی استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۳۴۱ را رعایت کند.

۱-۲-۳-۲-۸ سایر الزامات بازرسی مکانیکی باید مطابق با زیربندهای 8.2.3.3 تا 8.2.3.4 استاندارد API Std 674 باشد.

۳-۸ آزمون

۱-۳-۸ کلیات

۸-۳-۱-۱ آزمون‌ها باید مطابق با زیربند 8.3.1.1 استاندارد API Std 674 باشد.

۸-۳-۱-۲ سازنده/ تأمین‌کننده باید یک ماه قبل از آزمون، شرح کاملی از برنامه آزمون‌های پیشنهادی را برای تأیید به خریدار ارائه دهد و همچنین حداقل ۱۵ روز قبل از آزمون به خریدار اطلاع دهد که تجهیزات برای آزمون آماده است.

۸-۳-۲ آزمون هیدرواستاتیک

۸-۳-۲-۱ الزامات آزمون هیدرواستاتیک باید مطابق با زیربندهای 8.3.2.1 تا 8.3.2.3 استاندارد API Std 674 باشد.

۸-۳-۲-۲ محتوای کلرید مایعات مورد استفاده در آزمون فولادهای زنگ‌زن آستینیتی نباید از ۵۰ ppm بیشتر شود. برای جلوگیری از رسوب کلرید بر روی سطوح فولادهای زنگ‌زن آستینیتی باید تمام مایعات باقیمانده بر روی قطعات در انتهای آزمون زدوده شود. هنگامی که از آب برای آزمون هیدرواستاتیک استفاده می‌شود، باید ماده کاهش‌دهنده غلظت اضافه شود.
نکته: محتوای کلرید به منظور جلوگیری از ترک‌خوردگی تنش^۱ محدود شده است.

۸-۳-۲-۳ سایر الزامات آزمون هیدرواستاتیک باید مطابق با زیربندهای 8.3.2.5 تا 8.3.2.6 استاندارد API Std 674 باشد.

۸-۳-۳ کنترل‌های قبل از آزمون^۲

الزامات کنترل‌های قبل از آزمون باید مطابق با زیربند 8.3.3 استاندارد API Std 674 باشد.

۸-۳-۴ آزمون‌های مکانیکی^۳

۸-۳-۴-۱ الزامات آزمون‌های مکانیکی باید مطابق با زیربندهای 8.3.4.1 تا 8.3.4.8 استاندارد API Std 674 باشد.

۸-۳-۴-۲ پس از انجام رضایت‌بخش آزمون‌ها، تمامی تجهیزات باید برای بازرسی کامل و اندازه‌گیری لقی‌های حین کار جدا شوند.

۸-۳-۵ آزمون‌های عملکرد پمپ‌های عملکرد مستقیم^۴

1- Stress corrosion cracking
2- Pre-testing check
3- Mechanical tests
4- Performance test, direct-acting pumps

الزامات آزمون‌های عملکرد پمپ‌های عملکرد مستقیم باید مطابق با زیربند 8.3.5 استاندارد API Std 674 باشد.

۸-۳-۶ آزمون‌های عملکرد پمپ‌های قدرت^۱

الزامات آزمون‌های عملکرد پمپ‌های قدرت باید مطابق با زیربند 8.3.6 استاندارد API Std 674 باشد.

۸-۳-۷ رواداری آزمون‌ها^۲

الزامات رواداری آزمون‌ها باید مطابق با زیربند 8.3.7 استاندارد API Std 674 باشد.

۸-۳-۸ آزمون‌های هد مکشی خالص مثبت (NPIP/NPSH)^۳

الزامات آزمون‌های NPIP/NPSH باید مطابق با زیربند 8.3.8 استاندارد API Std 674 باشد.

1- Power pumps
2- Test tolerances
3- Net Positive Suction Head/Net Positive Inlet Pressure

۸-۳-۹ آزمون‌های اختیاری^۱

الزامات آزمون‌های اختیاری باید مطابق با زیربند 8.3.9 استاندارد API Std 674 باشد.

۸-۴-۴ آماده‌سازی برای حمل^۲

۸-۴-۴-۱ آزمون‌های آماده‌سازی برای حمل باید مطابق با زیربندهای 8.4.1 تا 8.4.3.1 استاندارد API Std 674 باشد.

۸-۴-۴-۱-۱ علاوه بر الزامات ارائه‌شده در زیربند 8.4.3.2، مواد زنگ‌زن اعمال‌شده روی سطوح ماشین‌کاری شده رنگ نشده بیرونی باید از نوع زیر باشند مگر اینکه به‌صورت دیگری مشخص شده باشد:

الف- حین انبارش در فضای باز به مدت دوازده ماه از زمان حمل، در معرض محیط صنعتی معمول محافظت شود.

ب- قابل‌زدودن با حلال نفتی معدنی یا هر نوع حلال استاندارد باشد.

۸-۴-۴-۱-۲ سایر الزامات آماده‌سازی برای حمل باید مطابق با زیربندهای 8.4.3.3 تا 8.4.3.7 استاندارد API Std 674 باشد.

۸-۴-۴-۱-۳ هر پمپ باید طبق سفارش خرید مشخص شود. هیچ جنسی نباید جداگانه ارسال شود. قطعات متفرقه باید با برچسب‌های فلزی محکم و مقاوم در برابر خوردگی مشخص‌شده و با شماره کالا که برای آن‌ها در نظر گرفته شده، مشخص‌شده باشند. همه این قطعات باید به‌طور مناسب بسته‌بندی شوند، به صفحه پایه محکم متصل شوند و همراه دستگاه ارسال شوند.

۸-۴-۴-۱-۴ سایر الزامات آماده‌سازی برای حمل باید مطابق با زیربندهای 8.4.3.9 تا 8.4.8 استاندارد API Std 674 باشد.

۸-۴-۴-۱-۵ بسته‌بندی مورد استفاده در آزمون باید از پمپ جدا شود و باید بسته‌بندی جدید برای نصب در محل تهیه شود.

1- Optional tests

2- Preparation for shipment

۹ داده‌های سازنده / تأمین‌کننده

۱-۹ کلیات

۱-۱-۹ الزامات داده‌های سازنده / تأمین‌کننده باید مطابق با زیربندهای 9.1.1 تا 9.1.3 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۹ پیشنهادها^۱

۱-۲-۹ کلیات

الزامات کلیات پیشنهادها باید مطابق با زیربند 9.2.1 استاندارد API Std 674 باشد.

۲-۲-۹ نقشه‌ها

الزامات نقشه‌ها باید مطابق با زیربند 9.2.2 استاندارد API Std 674 باشد.

۳-۲-۹ داده‌های فنی^۲

الزامات داده‌های فنی باید مطابق با زیربند 9.2.3 استاندارد API Std 674 باشد.

۴-۲-۹ سایر الزامات

سایر الزامات منحنی‌های عملکرد، آزمون‌های اختیاری، داده‌های قرارداد، نقشه‌ها و داده‌های فنی، گزارش‌های پیشرفت، فهرست قطعات و لوازم‌یدکی توصیه‌شده، راهنمای نصب، بهره‌برداری، نگهداری و اطلاعات فنی، باید مطابق با زیربندهای 9.2.4 تا 9.3.5.4 استاندارد API Std 674 باشد.

۱۰ ضمانت و خدمات پس از فروش

۱-۱۰ مکانیکی

مگر اینکه استثنایی توسط سازنده / تأمین‌کننده در پیشنهاد خود ثبت‌شده باشد، باید درک شود که سازنده / تأمین‌کننده با ضمانت‌ها و خدمات پس از فروش زیر موافقت می‌کند:

الف- تمامی تجهیزات و اجزای اصلی غیر مصرفی باید توسط سازنده / تأمین‌کننده برای هرگونه ایراد در مواد، کارایی، طراحی و یا ساخت و مونتاژ که در زمان نگهداری و یا در حین کار دستگاه

1- Proposals
2-Technical data

مشخص شود، برای حداقل یک سال پس از راهاندازی یا ۲۴ ماه پس از تحویل به خریدار، هر کدام که زودتر فرارسد، ضمانت شوند. در صورت تشخیص خریدار، مدت زمان طولانی‌تری می‌تواند برای دوره ضمانت در نظر گرفته شود، در این صورت باید مدت زمان موردنظر در شرایط خرید/ اسناد تقاضا درج شود.

یادآوری- در صورتی که ماشین پس از راهاندازی، به دلیل مشکل در نحوه مونتاژ و یا قطعات استفاده شده در آن (یا به دلیل انجام تعمیرات مربوط به موارد ضمانت)، بیش از یک هفته از مدار عملیات خارج باشد، باید این زمان به مدت دوره ضمانت اضافه شود.

ب- در صورت بروز هرگونه ایراد در کیفیت، محتوا یا عملکرد محصول فروخته شده، سازنده/ تأمین کننده بدون دریافت هیچگونه وجهی، متعهد می‌شود برای رفع ایراد پیش آمده، محصول را با تقبل تمامی هزینه‌ها مرتبط در محل خریدار، تعمیر یا تعویض کرده یا وجه مربوط را مسترد کند.

۲-۱۰ عملکرد

پمپ باید برای عملکرد مطلوب مطابق با استانداردهای مربوطه برای تمامی شرایط عملکردی که در برگه اطلاعات فنی توسط سازنده/ تأمین کننده مشخص شده است، ضمانت شود.

۱۱ پیوست‌ها

پیوست‌های آگاهی‌دهنده باید مطابق با پیوست‌های A الی F استاندارد API Std 674 باشد.

کتابنامه

- [1] IPS-E-EL-110, Engineering standard for hazardous area
- [2] IPS-G-PM-260, General standard for gas turbines for petroleum, chemical and gas industry services