

**Petroleum industry – Rotary positive displacement pumps
– Technical requirements**

صنعت نفت – پمپ‌های جابجایی مثبت دورانی – الزامات فنی

ویرایش سوم

آذر ۱۴۰۱

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 ۱۴۰۱/۰۹/۲۰ با شماره (INSO 23185) 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

به نام خدا

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 استانداردهای 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 دورانی - الزامات فنی»

رئیس:

حسین زاده، رضا

(کارشناسی ارشد بیومکانیک - بیومکانیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

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

دبیر:

مکتبی‌پور، علیرضا

(کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی - استراتژیک)

رئیس پروژه تعمیرات مکانیک - شرکت ملی مناطق نفت‌خیز
جنوب - شرکت ملی نفت ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اعظمی، عیسی

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی)

رئیس ماشین‌آلات - شرکت پتروشیمی بیستون - شرکت ملی
صنایع پتروشیمی ایران

احمدی، دانیال

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی)

مهندس ارشد بازرسی فنی - واحد بازرسی فنی ستاد شرکت
انتقال گاز - شرکت ملی گاز ایران

امیدی، مسعود

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - ساخت و تولید)

رئیس مهندسی عمومی - شرکت پالایش نفت کرمانشاه -
مهندسی طرح‌ها

بلاج، مجتبی

(دکتری مهندسی هوا فضا)

مدیر مهندسی و تحقیق و توسعه - شرکت کاوش صنعت توس

حسینی قابوسی، سیدوحید

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)

کارشناس مسئول - پژوهشگاه استاندارد

دهدشتی اخوان، علی

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)

کارشناس مکانیک - مدیریت مهندسی و ساختمان شرکت
مهندسی و توسعه گاز - شرکت ملی گاز ایران

رباتی، حسین

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)

کارشناس پروژه تعمیرات مکانیک - شرکت ملی مناطق نفت
خیز جنوب - شرکت ملی نفت ایران

ردائی، غلامعلی

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)

سرپرست اداره ماشین‌های حساس - شرکت پتروشیمی بندر
امام - شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران

زارع، دانیال

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)

کارشناس فنی - شرکت نارگان

سمت و/یا محل اشتغال:

کارشناس فنی - شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب -
شرکت ملی نفت ایران

کارشناس پروژه تعمیرات مکانیک - شرکت ملی مناطق نفت
خیز جنوب - شرکت ملی نفت ایران

مجری طرح - شرکت ملی مهندسی و ساختمان نفت ایران -
شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران

مسئول بازرسی فنی تجهیزات عمومی - مدیریت پشتیبانی
ساخت و تأمین کالا - شرکت ملی نفت ایران

سرپرست اجرایی پایش وضعیت - شرکت پتروشیمی شهید
تندگویان - شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران

کارشناس ارشد مدیریت طرح ها - شرکت ملی صنایع
پتروشیمی ایران

رئیس تولید انرژی و نوسازی و تعمیرات توربین - منطقه لاوان
شرکت نفت فلات قاره ایران - شرکت ملی نفت ایران

کارشناس پروژه مکانیک - شرکت ملی مناطق نفت خیز
جنوب - شرکت ملی نفت ایران

کارشناس ارشد فرآیند - شرکت مهندسان مشاور سازه

کارشناس پژوهش - پژوهشگاه استاندارد

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

کارشناس استاندارد - شرکت رویان پژوهان سینا

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

زندیان نژاد، آرشد
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)

سالاری، مهدی
(دکتر مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی)

شالباف زاده، مرتضی
(کارشناسی مهندسی مکانیک - حرارت و سیالات)

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

عبدی، روح اله
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - ساخت و تولید)

صابری مقدم، محمد حسین
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک گرایش تبدیل انرژی)

غلامی، احمد
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی - طراحی کاربردی)

محمدیان، رضا
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی)

معمد، بهناز
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی - فرآیند)

معینی، گیتا
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

وکیلی، مهدی
(کارشناسی مهندسی مکانیک - ساخت و تولید)

ویراستار:

افتخاری دافچاهی، سمیه
(کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ کلیات
۴	۴-۱ مسئولیت مجموعه تجهیزات
۴	۴-۲ ابعاد و یکاها
۴	۴-۳ الزامات حاکم
۴	۴-۴ شناسه‌گذاری پمپ‌ها
۴	۵ مطابقت ضوابط
۵	۶ طراحی پایه
۵	۶-۱ کلیات
۶	۶-۲ انتخاب و طبقه‌بندی نوع پمپ
۶	۶-۳ قطعات دارای فشار و نگهدارنده فشار
۶	۶-۴ اتصالات پوسته
۶	۶-۵ ابعاد دهانه‌های پوسته
۶	۶-۶ نازل‌های مکش و تخلیه
۷	۶-۷ اتصالات تجهیزات جانبی
۷	۶-۸ فلنج‌ها
۷	۶-۹ نیروها و گشتاورهای خارجی
۷	۶-۱۰ اجزای دوار
۷	۶-۱۱ نشت‌بندهای مکانیکی محور
۸	۶-۱۲ یاتاقان‌ها و محفظه‌های یاتاقان‌ها
۸	۶-۱۳ محدوده مقادیر لرزش
۸	۶-۱۴ روغن کاری
۹	۶-۱۵ نوع مواد
۹	۶-۱۶ پلاک مشخصات و پیکان‌های مشخص‌کننده جهت چرخش
۹	۷ تجهیزات جانبی

صفحه	عنوان
۹	۱-۷ گرداننده‌ها
۱۱	۲-۷ کوپلینگ‌ها و محافظ‌ها
۱۱	۳-۷ گرداننده‌های تسمه‌ای
۱۱	۴-۷ صفحه‌های پایه
۱۲	۵-۷ شیرهای محدودکننده فشار (PLVs)
۱۲	۶-۷ کنترل‌ها و ابزار دقیق
۱۲	۷-۷ خطوط لوله کمکی
۱۲	۸-۷ الزامات کنترل ضربان و ارتعاش بر روی شاسی پمپ‌های چند فاز
۱۳	۹-۷ ابزار مخصوص
۱۳	۸ بازرسی، آزمون و آماده‌سازی برای حمل و نقل
۱۳	۱-۸ کلیات
۱۳	۲-۸ بازرسی
۱۴	۳-۸ آزمون
۱۵	۴-۸ آماده‌سازی برای حمل و نقل
۱۶	۹ داده‌های فروشنده
۱۶	۱-۹ کلیات
۱۶	۲-۹ طرح‌های پیشنهادی
۱۶	۳-۹ داده‌های قرارداد
۱۶	۱۰ ضمانت و خدمات پس از فروش
۱۶	۱-۱۰ ضمانت
۱۷	۲-۱۰ خدمات پس از فروش

پیش‌گفتار

استاندارد «صنعت نفت- پمپ‌های جابجایی مثبت دورانی- الزامات فنی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یک هزار و نه‌صد و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلز شناسی مورخ ۱۴۰۱/۰۹/۲۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ‌شده در دی ماه ۱۳۹۶، به عنوان 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 تجدید نظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابر این، باید همواره از آخرین تجدید نظر 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-140(2): 2012, Material and equipment standard for positive displacement pumps-rotary

مقدمه

این استاندارد، براساس استانداردهای قابل قبول بین المللی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع در هر مورد است. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی به‌طور تکمیلی یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در برگه داده‌ها به‌صورت شماره‌گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

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

یکی از مراجع الزامی این استاندارد، استاندارد API STD 676 است، لازم است این استاندارد به‌همراه استاندارد مذکور استفاده شود. جهت شفاف‌سازی و سهولت استفاده لازم به توضیح است جاهایی که در این استاندارد به بندهای استاندارد API STD 676 ارجاع داده شده است بدین معنی است که این بندها مورد تایید و قابل استناد هستند و بندهایی که به آنها ارجاعی داده نشده معتبر نبوده و بند اصلاحی یا جایگزین آن در این استاندارد ارائه شده و باید مورد استفاده قرار گیرد. همچنین بندهایی که مضمون آن‌ها در استاندارد API STD 676 مشاهده نمی‌شود، الزاماتی هستند که به استاندارد مذکور اضافه شده‌اند.

صنعت نفت - پمپ‌های جابجایی مثبت دورانی - الزامات فنی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه حداقل الزامات فنی پمپ‌های جابجایی مثبت دورانی برای استفاده در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی است.

در صورت تایید کارفرما، برای پمپ‌های جابجایی مثبت دورانی استفاده شده به عنوان تجهیز جانبی (به عنوان مثال در سیستم روغنکاری) استاندارد سازنده با تجارب ثابت شده قابل قبول است.

این استاندارد برای پمپ‌های با حجم کنترل شده با گرداننده هیدرولیکی و پمپ‌های جابجایی مثبت رفت و برگشتی کاربرد ندارد (برای پمپ‌های با حجم کنترل شده به استاندارد API STD 675 و برای پمپ‌های جابجایی مثبت رفت و برگشتی به استاندارد API 674 مراجعه شود). همچنین این استاندارد شامل استفاده یا کاربرد در طراحی هرگونه نمونه آزمایشی یا قطعه نیست.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت 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 تجدید نظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۷۶، ارتعاشات مکانیکی - الزامات کیفی توازن روتورها در حالت ثابت (صلب) - قسمت اول: ویژگی و تأیید رواداری‌های توازن

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

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۳۴۱، صنعت نفت - روان کاری، نشت بندی محور، سیستم کنترل روغن و تجهیزات جانبی - الزامات فنی

2-4 ISO 10438 (all part), Petroleum, petrochemical and natural gas industries-Lubrication, shaftsealing and oil-control systems and auxiliaries

2-5 ISO 14120, Safety of machinery- Guards- General requirements for the design and construction of fixed and movable guards

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۱۷۷: سال ۱۳۹۶، ایمنی ماشین آلات- حفاظها- الزامات عمومی برای طراحی و ساخت حفاظهای ثابت و متحرک با استفاده از ISO 14120: 2015 به صورت معادل «تغییریافته» تدوین شده است.

2-6 ISO 80000 (all parts), Quantities and units

یادآوری- مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۹۸۱۹، کمیت ها و یکاها، با استفاده از برخی قسمت های مجموعه استاندارد ISO 80000 تدوین شده است.

2-7 EN 953, Safety of machinery– Guards– General requirements for the design and construction of fixed and movable guards

2-8 API STD 541, Form-wound squirrel-cage induction motors– 500 horsepower and larger

2-9 API STD 546, Brushless synchronous machines– 500 kVA and larger

2-10 API STD 547, General-purpose form-wound squirrel cage induction motors–185 kW (250 hp) through 2240 kW (3000 hp)

2-11 API STD 614, Lubrication, shaft-sealing and oil-control systems and auxiliaries

2-12 API STD 676: 2009 (R2015) 3th Edition, Positive displacement Pump– Rotary

2-13 API STD 682, Pumps-shaft sealing systems for centrifugal and rotary pumps

2-14 ASME B16.5, Pipe flanges and flanged fittings NPS 1/2 through NPS 24 metric/inch standard

2-15 IEEE 841, IEEE Standard for petroleum and chemical industry– Premium-efficiency, severe-duty, totally enclosed squirrel cage induction motors from 0,75 kW to 370 kW (1 hp to 500 hp)

2-16 IPS-E-EL-100, Engineering standard for electrical system design (Industrial and non- Industrial)

2-17 IPS-M-EL-131, Material and equipment standard for low voltage induction motors

2-18 IPS-M-EL-132, Material and equipment standard for induction motors

2-19 IPS-E-PM-385, Engineering standard for process machinery piping

2-20 IPS-G-PM-250, General standard for petroleum, petrochemical and natural gas industries- steam turbines- special-purpose applications

2-21 IPS-M-PM-240, Material and equipment standard for general purpose steam turbines

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد API 676، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می روند:

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 و/یا پیمانکاری که در آن این استاندارد قسمتی از مدارک قرارداد آن است.

۳-۳

فروشنده

تامین کننده

**vendor
supplier**

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

۴-۳

پیمانکار

contractor

به شخصیت حقوقی گفته می‌شود که پیشنهاد آن جهت مناقصه پذیرفته شده است.

۵-۳

بازرس

inspector

به فرد یا گروهی 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 فروشنده به خریدار در قبال تضمین کیفیت، محتوا و عملکرد محصول فروخته شده در بازه زمانی مشخصی داده می‌شود.

۷-۳

خدمات پس از فروش

after sales services

هر نوع تعهد که از طرف فروشنده به خریدار داده می شود و فراتر از تعهدات ضمانت است. به طور مثال: تمديد مدت زمان موردنظر خریدار به ازای دریافت هزینه خدمات پس از فروش محسوب می شود.

۴ کلیات

۱-۴ مسئولیت مجموعه تجهیزات^۱

مسئولیت مجموعه تجهیزات باید مطابق با زیربند 4.1 در استاندارد API STD 676 باشد.

۲-۴ ابعاد و یکاها

ابعاد و یکاها باید مطابق مجموعه استاندارد ISO 80000 باشند.

۳-۴ الزامات حاکم

الزامات حاکم باید مطابق با الزامات ارائه شده زیربند 4.2.3 استاندارد API STD 676، در نظر گرفته شود.

۴-۴ شناسه گذاری پمپ ها^۲

شناسه گذاری پمپ ها باید مطابق با زیربندهای 4.3.1 تا 4.3.7 استاندارد API STD 676، باشد.

۵ مطابقت ضوابط^۳

۱-۵ انطباق با مفاد این استاندارد مسئولیت تولید پمپ و لوازم جانبی با طراحی مکانیکی مناسب برای تأمین ضمانت های عملکرد در شرایط سرویس مشخص شده را از تولیدکنندگان پمپ سلب نمی کند.

۲-۵ هیچ گونه انحراف یا استثنایی از این استاندارد بدون تأیید کتبی شرکت مجاز نخواهد بود. فهرست انحرافات در نظر گرفته شده باید توسط فروشنده به طور جداگانه و ذکر دلایل آن را برای ملاحظه و تأیید خریدار ارائه شود.

۳-۵ سایر الزامات مربوط به کلیات طراحی پایه باید مطابق با زیربندهای 5.1 و 5.2 استاندارد API STD 676، در نظر گرفته شود.

1- Unit responsibility

2- Pump designation

3- Statutory

۶ طراحی پایه

۱-۶ کلیات

۱-۱-۶ کلیات طراحی پایه باید مطابق با زیربندهای 6.1.1 تا 6.1.3 استاندارد API STD 676 باشد.

۲-۱-۶ پمپ‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که تولید نوفه^۱ را به حداقل برسانند و از محدودیت‌های تولید نوفه مندرج در بندهای تکمیلی در زیر فراتر نروند. تمام تعاریف، نمادها، تجهیزات اندازه‌گیری، روش‌های اندازه‌گیری، گزارش آزمون و روش‌های محاسبه باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۳۰۶ باشد. مگر در مواردی که مشخص شده باشد، محدودیت‌های مندرج در جدول ۱ باید در هر فاصله اندازه‌گیری حداقل ۱ m از سطح تجهیزات رعایت شود.

جدول ۱- محدودیت‌های تولید نوفه

تجهیز	تراز فشار صوت (dB) مرجع معادل $20 \mu\text{Pa (RE)}^1$
پمپ روغن	87 dB (A)^2
پمپ روغن با گرداننده	90 dB (A)
1- Reference equivalent 2-A-weighting	

۳-۱-۶ اگر تجهیز نوفه تکانشی یا باند باریک ایجاد می‌کند، محدودیت‌های ذکر شده در جدول ۱ باید ۵ dB پایین‌تر باشد، بنابراین ۸۲ dB برای پمپ و ۸۵ dB برای مجموعه پمپ با گرداننده گرفته می‌شود. الزامات ذکر شده در این بند در صورت عدم برگشت امواج^۲ و نوفه پس-زمینه از منابع دیگر و برای تمام شرایط عملیاتی بین حداقل جریان و جریان نامی اعمال می‌شود.

۴-۱-۶ سایر الزامات مربوط به کلیات طراحی پایه باید مطابق الزامات ارائه‌شده در زیربندهای 6.1.5 تا 6.1.13.1 استاندارد API STD 676، در نظر گرفته شود.

۵-۱-۶ تمامی تجهیزات تحت پوشش این استاندارد باید برای کار در فضای باز طراحی شوند، مگر اینکه جداگانه در برگه اطلاعات فنی پمپ مشخص شده باشد. تجهیز و ادوات کمکی باید مناسب کارکرد در شرایط محیطی ذکر شده توسط خریدار باشند. شرایط محیطی باید شامل نصب در محیط بسته (گرم‌شونده یا غیرگرم‌شونده) یا در محیط باز (با سقف / بدون سقف)، دمای بیشینه و کمینه، رطوبت غیرمعمول، گرد و غبار یا شرایط خورنده باشد.

1 - Noise

2 - Reverberation

۶-۱-۶ سایر الزامات مربوط به کلیات طراحی پایه باید مطابق با زیربندهای 6.1.15 تا 6.1.18.6 استاندارد API STD 676، در نظر گرفته شود.

۶-۲ انتخاب و طبقه‌بندی نوع پمپ

انتخاب و طبقه‌بندی نوع پمپ باید مطابق با زیربند 6.2.1 استاندارد API STD 676، باشد.

۶-۳ قطعات دارای فشار و نگهدارنده فشار

۶-۳-۱ قطعات دارای فشار و نگهدارنده فشار باید مطابق با زیربندهای 6.3.1 تا 6.3.3.1 استاندارد API STD 676، باشد.

۶-۳-۲ نواحی ورودی پمپ باید برای MACP^۱ مشابه مقطع خروجی طراحی شود.

۶-۳-۳ سایر الزامات مربوط به قطعات دارای فشار و نگهدارنده فشار باید مطابق با الزامات ارائه‌شده در زیربندهای 6.3.3.3 تا 6.3.7 استاندارد API STD 676، در نظر گرفته شود.

۶-۴ اتصالات پوسته

اتصالات پوسته باید مطابق با زیربندهای 6.4.1 تا 6.4.2.2 استاندارد API STD 676، باشد.

۶-۵ ابعاد دهانه‌های پوسته

۶-۵-۱ اندازه دهانه‌های پوسته باید مطابق با زیربندهای 6.4.3.1 تا 6.4.3.2 استاندارد API STD 676، باشد.

۶-۵-۲ فلنج‌هایی که با قطر و ضخامت بزرگتر از الزامات استاندارد ASME B16.5 هستند ممکن است تهیه و استفاده شوند، اما باید مطابق الزامات استاندارد ASME B16.5 هم‌سطح و سوراخ‌کاری شوند.

۶-۶ نازل‌های مکش و تخلیه

۶-۶-۱ نازل‌های مکش و تخلیه باید مطابق با زیربند 6.4.4.1 استاندارد API STD 676، باشند.

۶-۶-۲ تمامی اتصالات باید مناسب MACP باشند.

۶-۶-۳ اتصالات مکش و تخلیه با اندازه DN40 و بزرگتر باید مطابق با فلنج مکش و نازل‌های خروجی یک‌پارچه با پوسته تهیه و تجهیز شده و جهت‌ها در پیشنهاد فنی نشان داده شود. اتصالات مکش فلنج‌دار باید برای حداکثر فشار تخلیه و دمای پمپاژ مناسب باشد.

1- Maximum Allowable Casing Pressure

۷-۶ اتصالات تجهیزات جانبی

اتصالات تجهیزات جانبی باید مطابق با زیربندهای 6.5.1 تا 6.5.4.3 استاندارد API STD 676، باشند.

۸-۶ فلنچها

فلنچها باید مطابق با زیربندهای 6.6.1 تا 6.6.1.7 استاندارد API STD 676، باشند.

۹-۶ نیروها و گشتاورهای خارجی

نیروها و گشتاورهای خارجی باید مطابق با زیربندهای 6.7.1 تا 6.7.2.2 استاندارد API STD 676، باشند.

۱۰-۶ اجزای دوّار

۱-۱۰-۶ محورها

۱-۱۰-۶ محور باید مطابق با زیربندهای 6.8.1.1 تا 6.8.1.9 استاندارد API STD 676، باشند.

۲-۱-۱۰-۶ تمام اجزای دوّار اصلی و همچنین محورهای مونتاژ شده باید از نظر استاتیکی و دینامیکی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۷۶، متوازن^۱ شوند.

۳-۱-۱۰-۶ تغییر شکل دینامیکی محور در بدترین شرایط عملیاتی بارگذاری، نباید بیشتر از ۰/۰۵ mm در سطوح محل جعبه نشتبندی^۲ شود.

۲-۱۰-۶ دندههای تنظیمکننده^۳

دندههای تنظیمکننده باید مطابق با زیربندهای 6.8.2.1 تا 6.8.2.4 استاندارد API STD 676، باشند.

۱۱-۶ نشتبندهای مکانیکی محور

۱-۱۱-۶ نشتبندهای مکانیکی محور باید مطابق با زیربند 6.9.1 استاندارد API STD 676، باشند.

۲-۱۱-۶ نشتبندهای انتخاب شده باید برای محدوده شرایط تعیین شده در ورودی و خروجی، در طول مدت زمان عملیات راه اندازی و توقف مناسب باشند و شرایط غیرمنتظره را نیز پوشش دهند. نشتبندهای ارائه شده باید توسط سازنده نشتبندهای مکانیکی برای شرایط تعیین شده در ورودی و خروجی ضمانت شود. مسئولیت اخذ ضمانت با توجه به زیربند ۴-۱ مشخص می شود.

یادآوری- اگر نشتبند در معرض فشار ورودی باشد، برای شرایط فشار پایین ورودی یا مواقعی که بر روی پمپ آزمون هد مکش خالص مثبت (NPSH)^۴ انجام می شود، تمهیدات لازم در نظر گرفته شود.

1- Balance
2- Stuffing box
3- Timing gears
4- Net Positive Suction Head

۶-۱۱-۳ برای ارسال سیال چندفازی نفت و گاز تولیدی، باید از سیستم نشت‌بندی دوگانه (PLAN 54)، مطابق با الزامات استاندارد API STD 682 استفاده شود.

۶-۱۱-۴ هنگام استفاده از صفحات نشت‌بندی گلندی، نوع مواد آن‌ها باید از همان نوع مورد استفاده در پمپ باشند، به‌جز برای پوسته‌های فولاد کربن و چدن که باید 18Cr8Ni باشد. برگرداننده صفحات نشت‌بندی گلندی مکانیکی باید حداقل دارای چهار پیچ باشند.

۶-۱۱-۵ سایر الزامات مربوط به نشت‌بندهای مکانیکی محور باید مطابق با الزامات ارائه‌شده در زیربندهای 6.9.3 تا 6.9.19 استاندارد API STD 676، در نظر گرفته شود.

۶-۱۲ یاتاقان‌ها و محفظه‌های یاتاقان

۶-۱۲-۱ یاتاقان‌ها و محفظه یاتاقان‌ها باید مطابق با زیربند 6.10.1 تا 6.10.5.3 استاندارد API STD 676، باشند.

۶-۱۲-۲ محفظه‌های یاتاقان‌ها باید به‌گونه‌ای قرار گیرند که بدون ایجاد مزاحمت برای گرداننده پمپ یا نصب پمپ، یاتاقان‌ها تعویض شوند. به‌طور کلی یاتاقان‌های از نوع روان‌کاری داخلی زمانی قابل‌قبول هستند که سیال پمپ‌شده هیچ اثر مخربی بر روی یاتاقان‌ها نداشته باشد. در همه موارد دیگر، پمپ باید دارای یاتاقان‌های روغن‌کاری‌شده و چرخ‌دنده تنظیم در محفظه‌های جداگانه باشد.

۶-۱۳ محدوده مقادیر لرزش

محدوده مقادیر لرزش باید مطابق با زیربند 6.11.1 و 6.11.2 استاندارد API STD 676، باشند.

۶-۱۴ روغن‌کاری

۶-۱۴-۱ روغن‌کاری باید مطابق با زیربند 6.12.1 تا 6.12.6 استاندارد API STD 676، باشند.

۶-۱۴-۲ سیستم‌های روغن تحت فشار (بجز موارد ذکر شده در بند ۶-۱۴-۴) باید مطابق با تمامی الزامات استاندارد ISO 10438-3 باشد که با استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۳۴۱ اصلاح و تکمیل شده است، مگر اینکه به‌گونه‌ای دیگر مشخص شده باشد.

۶-۱۴-۳ یک سیستم روان‌کاری تحت‌فشار باید برای تامین روغن با فشار و دمای مناسب به پمپ، گرداننده و هر تجهیز گردنده دیگر از جمله جعبه دنده در صورتی که مشخص شده باشد یا توسط فروشنده توصیه و توسط خریدار تأیید شده باشد، ارائه شود. در صورتی که برای یاتاقان‌های روغن‌کاری‌شده خارجی، روان‌کاری تحت‌فشار مورد نیاز باشد یا تعیین شده باشد، فروشنده پمپ باید یک سیستم روغن‌کاری مستقل همراه با مخزن، پمپ روغن، لوله‌کشی، فیلترها، کنترل‌ها و سیستم ابزار دقیق‌های لازم و خنک‌کننده‌های روغن با آب یا هوا، مشخص‌شده توسط خریدار، تهیه کند.

۴-۱۴-۶ سیستم‌های روغن‌کاری تحت فشار خارجی باید مطابق با تمامی الزامات ارائه شده در استاندارد ISO 10438-3 باشد که با استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۳۴۱ اصلاح یا تکمیل شده است.

۵-۱۴-۶ در صورت تعیین، سیستم روغن‌کاری تحت فشار باید مطابق با الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۳۴۱ (سیستم‌های روغن‌کاری با کاربرد خاص) باشد. برای چنین سیستم روان‌کاری باید برگه اطلاعات فنی ارائه شود.

۶-۱۴-۶ سایر الزامات مربوط به روغن‌کاری باید مطابق الزامات ارائه شده در زیربندهای 6.12.11 تا 6.12.11.4 استاندارد API STD 676، در نظر گرفته شود.

۷-۱۴-۶ در مورد واحدی که دارای یاتاقان‌های روغن‌کاری شده با روغن در محفظه‌های جداگانه باشد، تامین‌کننده روغن با سطح ثابت، باید تهیه شوند.

۱۵-۶ نوع مواد

نوع مواد باید مطابق با زیربندهای 6.13.1 تا 6.13.6.6 استاندارد API STD 676، باشند.

۱۶-۶ پلاک‌های مشخصات و پیکان‌های مشخص‌کننده جهت چرخش

۱-۱۶-۶ پلاک‌های مشخصات و پیکان‌های مشخص‌کننده جهت چرخش باید مطابق با زیربندهای 6.14.1 و 6.14.2 استاندارد API STD 676، باشند.

۲-۱۶-۶ شماره ردیف سازنده، نام سازنده، شماره سریال، اندازه و نوع ماشین، وزن کل، کمترین و بیشترین محدوده‌های مجاز طراحی، اطلاعات کارکرد نامی (شامل فشار، دما، سرعت و توان)، MAWPs^۱ و دماها، فشار آزمون هیدرواستاتیک و سرعت بحرانی باید بر روی پلاک مشخصات درج شده باشد.

۳-۱۶-۶ شماره سریال پمپ علاوه بر اینکه بر روی پلاک درج می‌شود باید به‌طور واضح و دائمی بر روی پوسته پمپ مشخص شود.

۷ تجهیزات جانبی

۱-۷ گرداننده‌ها

۱-۱-۷ کلیات

کلیات مربوط به گرداننده‌ها باید مطابق با زیربندهای 7.1.1.1 تا 7.1.1.4 استاندارد API STD 676، باشند.

1- Maximum Allowable Working Pressures

۷-۱-۲ موتورهای الکتریکی

۷-۱-۲-۱ گرداننده‌ها از نوع موتورهای الکتریکی در صورت قابلیت کاربرد باید مطابق با استانداردهای شناخته‌شده مانند API STD 541، API STD 546 یا API STD 547 باشند. موتورهایی که کمتر از محدوده توان دامنه کاربرد استانداردهای API STD 541، API STD 546 یا API STD 547 هستند، باید مطابق با استاندارد IEEE 841 باشند. برای کاربردهایی که از یک درایو سرعت قابل تنظیم^۱ استفاده می‌کنند، ممکن است هماهنگی بین پمپ، موتور و سازندگان درایو سرعت قابل تنظیم، موردنیاز باشد. توان موتور باید حداقل ۱۱۰٪ بیشترین توان موردنیاز (شامل تلفات جعبه‌دنده و/یا کوپلینگ) برای هر یک از شرایط عملیاتی مشخص شده باشد. توان درج شده بر روی پلاک موتور با لحاظ ضریب سرویس باید برای کار در ۱۰۰٪ فشار تجمعی^۲ PLV مناسب باشد. به شرایط راه‌اندازی گرداننده و تجهیزات گردنده و این امکان که ممکن است با شرایط عملیاتی عادی متفاوت باشد، باید توجه شود. تجهیزاتی که به وسیله موتورهای القایی هدایت می‌شوند باید با سرعت واقعی موتور برای شرایط بار نامی به کار گرفته شوند. تمام موتورهای القایی تهیه‌شده توسط فروشنده پمپ باید مطابق با استانداردهای IPS-M-EL-131 یا IPS-M-EL-132 باشد.

یادآوری ۱- جهت محاسبه توان موردنیاز موتورهای الکتریکی در مرحله طراحی یک پروژه ۱۱۰٪ اعمال می‌شود. پس از آزمون، این حاشیه ممکن است به دلیل رواداری بازدهی تجهیزات گردنده در دسترس نباشد.

یادآوری ۲- گرداننده موتور الکتریکی مطابق با استاندارد IEEE 841 دارای ضریب سرویس ۱/۰ برای کارکرد در سرعت ثابت هستند. موتورهای الکتریکی مطابق با استانداردهای API STD 541، API STD 546 و API STD 547 دارای ضریب سرویس استاندارد ۱/۰ هستند. با این حال، بسیاری از کاربران این موتورها ترجیح می‌دهند از ضریب سرویس ۱/۱۵ استفاده کنند.

یادآوری ۳- در صورت امکان، درایو کنترل دور الکتریکی و الکتروموتور باید از همان فروشنده خریداری شود.

۷-۱-۲-۲ سایر الزامات مربوط به موتورهای الکتریکی باید مطابق با الزامات ارائه‌شده در زیربندهای 7.1.2.2 تا 7.1.2.4 استاندارد API STD 676، در نظر گرفته شود.

1- Adjustable speed drive

2- Pressure-Limiting Valve

۷-۱-۳ توربین‌های بخار

تمام توربین‌های بخار تهیه‌شده توسط فروشنده پمپ باید مطابق با استانداردهای IPS-M-PM-240 یا IPS-G-PM-250 باشند. اندازه گرداننده‌های توربین بخار باید به‌گونه‌ای باشد که کارکرد به‌طور مداوم، حداقل ۱۱۰٪ حداکثر توان موردنیاز تجهیزات گردنده (شامل تمام تلفات جعبه دنده و/یا کوپلینگ) در هر یک از شرایط عملیاتی مشخص‌شده را که با شرایط بخار معمولی مشخص شده، ارائه دهد. حداکثر توان موردنیاز شامل عملیات در ۱۰۰٪ فشار تجمع PLV است.

یادآوری- جهت محاسبه توان موردنیاز موتورهای الکتریکی در مرحله طراحی یک پروژه ۱۱۰٪ اعمال می‌شود. پس از آزمون، این حاشیه ممکن است به دلیل رواداری^۱ بازدهی تجهیزات گردنده در دسترس نباشد.

۷-۱-۴ جعبه‌دنده‌ها

جعبه‌دنده‌ها باید مطابق با زیربندهای 7.1.4.1 تا 7.1.4.3 استاندارد API STD 676، باشند.

۷-۱-۵ در پمپ‌های چندفازی در صورتی که نسبت گاز به مایع (GVF)^۲ بالای ۹۰٪ باشد (در صورتی که در برگه اطلاعات فنی ذکر شده باشد)، باید ملاحظات خاص خنک‌کاری از قبیل سیستم خنک‌کاری خارجی و سیستم گردش خارجی شامل مخزن قطره‌گیر و سایر تجهیزات لازم در نظر گرفته شود.

۷-۲ کوپلینگ‌ها و محافظ‌ها

۷-۲-۱ کوپلینگ‌ها و محافظ‌ها باید مطابق با زیربندهای 7.2.1 تا 7.2.14 استاندارد API STD 676: 2009، باشند.

۷-۲-۲ هر کوپلینگ باید دارای حفاظی باشد که بدون ایجاد مزاحمت در اجزای جفت‌شده قابل جابجایی و تعویض باشد و باید شرایط زیر را برآورده کند:

الف- حفاظ‌ها باید اجزای متحرک و محورها را محصور کنند تا از تماس کارکنان با قطعات متحرک در طول مدت‌زمان کارکرد تجهیزات جلوگیری شود. ابعاد دسترسی مجاز باید با استانداردهای مشخص‌شده از جمله استانداردهای ISO 14120 یا EN 953 مطابقت داشته باشد؛

ب- حفاظ‌ها باید با استحکام کافی برای مقاومت در برابر بار نقطه‌ای استاتیکی ۹۰۰ N (۲۰۰ lb) در هر جهت، بدون تماس محافظ با قطعات متحرک ساخته شوند؛

پ- حفاظ‌ها باید از ورق یا صفحه غیرقابل انعطاف بدون منفذ یا توری سیمی یا ورق سوراخ‌دار که اندازه دهانه‌های آن از ۱۰ mm (۰٫۳۸ in) تجاوز نکند، ساخته شوند. ورق‌های حفاظ‌ها باید از فولاد، برنج یا مواد غیرفلزی (پلیمری) باشد. حفاظ‌های با سیم بافته‌شده نباید استفاده شود. محافظ‌های قابل جداسازی فلزی

3- Tolerance

2- Gas Volume Fraction

باید توسط فروشنده تهیه شود. محافظها باید از نوع غیر جرقه‌ای باشند. نوع مواد محافظ‌های بدون جرقه از مواد مورد توافق کارفرما باید تامین شود.

۳-۷ گرداننده‌های تسمه‌ای

گرداننده‌های تسمه‌ای باید مطابق با زیربند 7.3.1 تا 7.3.5 استاندارد API STD 676، باشند.

۴-۷ صفحه‌های پایه

۱-۴-۷ صفحه‌های پایه باید مطابق با زیربند 7.4.1 تا 7.4.22 استاندارد API STD 676، باشند.

۲-۴-۷ صفحه‌های پایه باید با دو پیچ جوش داده‌شده جهت اتصال به زمین، به‌صورت قطری در سمت‌های مخالف مجهز شوند و هر کدام به‌وسیله دو مهره و دو واشر تکمیل شوند و الزامات استاندارد IPS-E-EL-100 رعایت شود.

۵-۷ شیرهای محدودکننده فشار (PLVs)

۱-۵-۷ شیرهای محدودکننده فشار باید مطابق با زیربندهای 7.5.1 و 7.5.2 استاندارد API STD 676، باشند.

۲-۵-۷ شیرها باید توسط سازنده تامین شوند.

۳-۵-۷ سایر الزامات مربوط به شیرهای محدودکننده فشار باید مطابق با الزامات ارائه‌شده در زیربند 7.5.3 استاندارد API STD 676، در نظر گرفته شود.

۶-۷ کنترل‌ها و ابزار دقیق

کنترل‌ها و ابزار دقیق باید مطابق با زیربندهای 7.6.1 و 7.6.2 استاندارد API STD 676، باشند.

۷-۷ خطوط لوله کمکی

۱-۷-۷ لوله‌کشی تجهیزات کمکی، لوله‌کشی خطوط روغن، لوله‌کشی ابزار دقیق و لوله‌کشی فرایند باید مطابق با استاندارد API STD 614 یا مجموعه استاندارد ISO 10438 به‌جز آن‌چه در زیربند 7.7.2 استاندارد API STD 676، اصلاح شده است، باشد و همچنین الزامات استاندارد IPS-E-PM-385 و استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۳۴۱ نیز رعایت شود.

یادآوری- برای اهداف این زیربند، استاندارد API STD 614 معادل مجموعه استانداردهای ISO 10438 است.

۲-۷-۷ مواد سیستم لوله‌کشی کمکی باید مطابق با جدول ۱ استاندارد ISO 10438 یا API STD 614 باشد. اگر فضای موجود اجازه استفاده از لوله DN12، DN20، DN25 (NPS $\frac{1}{2}$ ، NPS $\frac{3}{4}$ ، NPS1) را

نمی‌دهد، می‌توان از لوله بدون درز استفاده نمود. اتصالات لوله مسی و برنجی قابل قبول نیستند.

یادآوری- برای اهداف این زیربند، استاندارد API 5L معادل مجموعه استانداردهای ISO 3183 است.

۷-۷-۳ سایر الزامات مربوط به خطوط لوله کمکی باید مطابق با الزامات ارائه شده در زیربندهای 7.7.2.1 تا 7.7.3 استاندارد API STD 676، در نظر گرفته شود.

۷-۸ الزامات کنترل ضربان و ارتعاش برای شاسی پمپ‌های چندفازی^۱

الزامات کنترل ضربان و ارتعاش برای شاسی پمپ‌های چندفازی باید مطابق با زیربندهای 7.8.1 و 7.8.2 استاندارد API STD 676، باشند.

۷-۹ ابزار مخصوص

ابزار مخصوص باید مطابق با زیربندهای 7.9.1 و 7.9.2 استاندارد API STD 676، باشند.

۸ بازرسی، آزمون و آماده‌سازی برای حمل و نقل

۸-۱ کلیات

کلیات بازرسی، آزمون و آماده‌سازی برای حمل و نقل باید مطابق با زیربندهای 8.1.1 تا 8.1.10 استاندارد API STD 676، باشند.

۸-۲ بازرسی

۸-۲-۱ کلیات

۸-۲-۱-۱ کلیات بازرسی باید مطابق با زیربندهای 8.2.1.1 تا 8.2.1.4 استاندارد API STD 676، باشند.

۸-۲-۱-۲ بازرسی در کارگاه باید به شرح زیر قبل از آزمایش‌ها و آزمون عملکرد انجام شود. برای همه پمپ‌ها، بازرسی در کارگاه باید شامل یک بررسی ابعادی بر اساس نقشه‌های تأیید شده باشد که همراه با یک بررسی چشمی برای طرز ساخت ماهرانه^۲ است. انواع دیگر بازرسی ممکن است در سفارش خرید یا برگه اطلاعات فنی مشخص شود.

۸-۲-۲ بازرسی مواد

بازرسی مواد باید مطابق با زیربندهای 8.2.2.1 تا 8.2.2.4 استاندارد API STD 676، باشند.

1- Multiphase skids

2- Good workmanship

۳-۲-۸ بازرسی مکانیکی

بازرسی مکانیکی باید مطابق با زیربندهای 8.2.3.1 تا 8.2.3.4 استاندارد API STD 676، باشند.

۴-۲-۸ صحت شناسایی مواد (PMI)^۱

آنالیز عناصر موجود در مواد استفاده شده باید مطابق با زیربندهای 8.2.4.1 تا 8.2.4.4 استاندارد API STD 676، باشند.

۳-۸ آزمون**۱-۳-۸ کلیات**

کلیات آزمون باید مطابق با زیربندهای 8.3.1.1 تا 8.3.1.3 استاندارد API STD 676، باشند.

۲-۳-۸ کلیه الزامات مربوط به آزمون‌ها باید مطابق با الزامات ارائه شده در زیربندهای 8.3.2.1 تا 8.3.6 استاندارد API STD 676، در نظر گرفته شود.

۳-۳-۸ آزمون‌های اختیاری

۱-۳-۳-۸ آزمون‌های اختیاری باید مطابق با زیربند 8.3.7 استاندارد API STD 676، باشند.

۲-۳-۳-۸ NPIP/NPSH آزمون

در صورت مشخص شدن، پمپ باید برای NPSH آزمون شود. در سرعت نامی و با هد خالص مثبت در دهانه مکش در دسترس (NPSH-A) برابر با هد خالص مثبت در دهانه مکش موردنیاز (NPSH-R)، ظرفیت پمپ باید در محدوده ۳٪ ظرفیت بدون ایجاد کاویتاسیون باشد. اگر NPSH موردنیاز پمپ با NPSH موجود مشخص شده 0.3 m یا کمتر باشد، آزمون سرکوب کردن $NPSH^2$ لازم است.

هشدار- پمپ در شرایط کاویتاسیون نباید کار کند.

توجه- فروشنده باید تأیید کند که آیا نشت‌بند مکانیکی ارائه شده، می‌تواند در شرایط ارتفاع مکش منفی^۳ کار کند یا خیر.

یادآوری- آزمون NPIP/NPSH برای پمپ‌های چندفازی (MPP)^۴ قابل اجرا نیست.

۳-۳-۳-۸ سایر الزامات مربوط به آزمون‌های اختیاری باید مطابق با الزامات ارائه شده در زیربندهای 8.3.7.2 تا 8.3.7.4 استاندارد API STD 676، در نظر گرفته شود.

1- Positive Material Identification

2- NPSH suppression test

3- Suction lift condition

4- Multi-Phase Pump

۴-۳-۸ آزمون‌های چندفازی

۱-۴-۳-۸ آزمون مکانیکی سیال چندفازی^۱

در طول این آزمون، سیالی با GVF تعریف شده، شبیه‌سازی شده مطابق با شرایط سیال چندفازی قرارداد، باید به ورودی پمپ/سیستم پمپاژ وارد شود. داده‌های جمع‌آوری شده مطابق با آزمون مکانیکی است. شرایط تجهیزات آزمون و معیارهای پذیرش باید متقابلاً بین فروشنده و خریدار توافق شود. فروشنده باید یک روش آزمایشی توصیه شده را به عنوان بخشی از پیشنهاد ارائه دهد.

یادآوری- در برگه اطلاعات فنی مربوط به پمپ‌های چندفازی ارائه شده در قسمت Pump shop inspection and tests پیوست A استاندارد API STD 676، آزمون مذکور اعلام شود.

۲-۴-۳-۸ آزمون اسلگ گاز^۲ (آزمون کارکرد خشک)^۳

پس از آزمون مکانیکی سیال چندفازی برای مدت زمان طراحی شده، آزمون اسلگ (تغییر سریع GVF از ۳۰ به ۱۰۰ در ورودی سیستم پمپ/پمپاژ) باید انجام شود. داده‌های جمع‌آوری شده مطابق با آزمون سیال چندفازی است. شرایط تجهیزات آزمون و معیارهای پذیرش باید متقابلاً بین فروشنده و خریدار توافق شود. فروشنده باید یک روش آزمایشی توصیه شده را به عنوان بخشی از پیشنهاد ارائه دهد.

یادآوری- در برگه اطلاعات فنی مربوط به پمپ‌های چندفازی ارائه شده در قسمت Pump shop inspection and tests پیوست A استاندارد API STD 676، آزمون مذکور اعلام شود.

۳-۴-۳-۸ سایر الزامات مربوط به آزمون‌های چندفازی باید مطابق با الزامات ارائه شده در زیربند 8.3.8.3 استاندارد API STD 676، در نظر گرفته شود.

۵-۳-۸ داده‌های آزمون

۱-۵-۳-۸ داده‌های آزمون باید مطابق با زیربند 8.3.9 استاندارد API STD 676، باشند.

۲-۵-۳-۸ داده‌ها و منحنی‌های عملکرد تعیین شده باید ارائه شود.

۴-۸ آماده‌سازی برای حمل و نقل

۱-۴-۸ آماده‌سازی برای حمل و نقل باید مطابق زیربندهای 8.4.1 تا 8.4.3.1 استاندارد API STD 676، باشند.

1- Multiphase fluid mechanical test
2- Gas slug test
3- Dry run test

۸-۴-۲ سطوح ماشین کاری شده بیرونی به جز مواد مقاوم در برابر خوردگی باید با مواد ضدزنگ پوشانده شوند. مگر اینکه به گونه ای دیگر مشخص شده باشد، پیشگیری از زنگ زدگی که بر روی سطوح خارجی ماشین کاری نشده اعمال می شود، باید از نوعی باشد که:

الف- محافظت در هنگام نگهداری در فضای باز برای مدت دوازده ماه در معرض یک محیط طبیعی صنعتی را به وجود آورد؛

ب- قابل جدا شدن با حلال معدنی یا هر حلال استاندارد باشد.

۸-۴-۳ سایر الزامات مربوط به آماده سازی برای حمل و نقل باید مطابق با الزامات ارائه شده در زیربندهای 8.4.3.3 تا 8.4.3.7 استاندارد API STD 676، در نظر گرفته شود.

۸-۴-۴ هر پمپ باید طبق سفارش خرید مشخص شود. هیچ قطعه ای به طور جداگانه نباید ارسال شود. قطعات متفرقه باید به درستی با برچسب های فلزی نصب شده ایمن برچسب گذاری شده و با شماره موردی که برای آن در نظر گرفته شده علامت گذاری شود. تمام این قطعات باید به طور مناسب بسته بندی شوند، محکم به صفحه پایه متصل شده و با مجموعه حمل شوند.

۸-۴-۵ سایر الزامات مربوط به آماده سازی برای حمل و نقل باید مطابق با الزامات ارائه شده در زیربندهای 8.4.3.9 تا 8.4.8 استاندارد API STD 676، در نظر گرفته شود.

۹ داده های فروشنده

۹-۱ کلیات

کلیات داده های فروشنده باید مطابق با زیربندهای 9.1.1 تا 9.1.3 استاندارد API STD 676، باشند.

۹-۲ طرح های پیشنهادی^۱

۹-۲-۱ طرح های پیشنهادی باید مطابق با زیربندهای 9.2.1 تا 9.2.3 استاندارد API STD 676، باشند.

۹-۲-۲ پیشنهاد فروشنده باید شامل قطعات یدکی توصیه شده برای دو سال کار مداوم با فهرست قیمت باشد.

۹-۲-۳ سایر الزامات مربوط به طرح های پیشنهادی باید مطابق با الزامات ارائه شده در زیربندهای 9.2.4 و 9.2.5 استاندارد API STD 6769، در نظر گرفته شود.

۳-۹ داده‌های قرارداد

داده‌های قرارداد باید مطابق با زیربندهای 9.3.1 تا 9.3.5.3 استاندارد API STD 676، باشند.

۱۰ ضمانت و خدمات پس از فروش**۱-۱۰ ضمانت****۱-۱-۱۰ مکانیکی**

مگر اینکه استثنایی توسط فروشنده در پیشنهاد خود ثبت شده باشد، باید اطمینان حاصل شود که فروشنده با ضمانت‌های زیر موافقت می‌کند:

الف- تمامی تجهیزات و اجزای اصلی (غیرمصرفی) باید توسط فروشنده برای هرگونه ایراد در مواد، کارایی، طراحی یا ساخت و مونتاژ که در زمان نگهداری یا در طول مدت‌زمان کار دستگاه مشخص شود، برای حداقل یک سال پس از راه‌اندازی یا ۲۴ ماه پس از تحویل به خریدار، هر کدام که زودتر فرا رسد، ضمانت شوند. در صورت تشخیص خریدار، مدت‌زمان طولانی‌تری می‌تواند جهت دوره ضمانت در نظر گرفته شود، در این صورت باید مدت‌زمان موردنظر در شرایط خرید/ اسناد تقاضا درج شود.

بادآوری- در صورتی که ماشین پس از راه‌اندازی، به دلیل مشکل در نحوه مونتاژ یا قطعات استفاده‌شده 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 فروخته‌شده، فروشنده بدون دریافت هیچ‌گونه وجهی، متعهد می‌شود جهت رفع ایراد پیش آمده، محصول را با تقبل تمامی هزینه‌های مرتبط در سایت خریدار، تعمیر یا تعویض کرده یا وجه مربوط را مسترد کند.

۲-۱-۱۰ عملکرد

پمپ باید برای تمامی شرایط کاری مشخص‌شده در برگه اطلاعات فنی دارای عملکرد مطلوب مطابق با استانداردهای مرتبط باشد و توسط فروشنده تضمین شود.

۲-۱۰ خدمات پس از فروش

خدمات پس از فروش مطابق با شرایط توافق‌شده میان شرکت و فروشنده است.