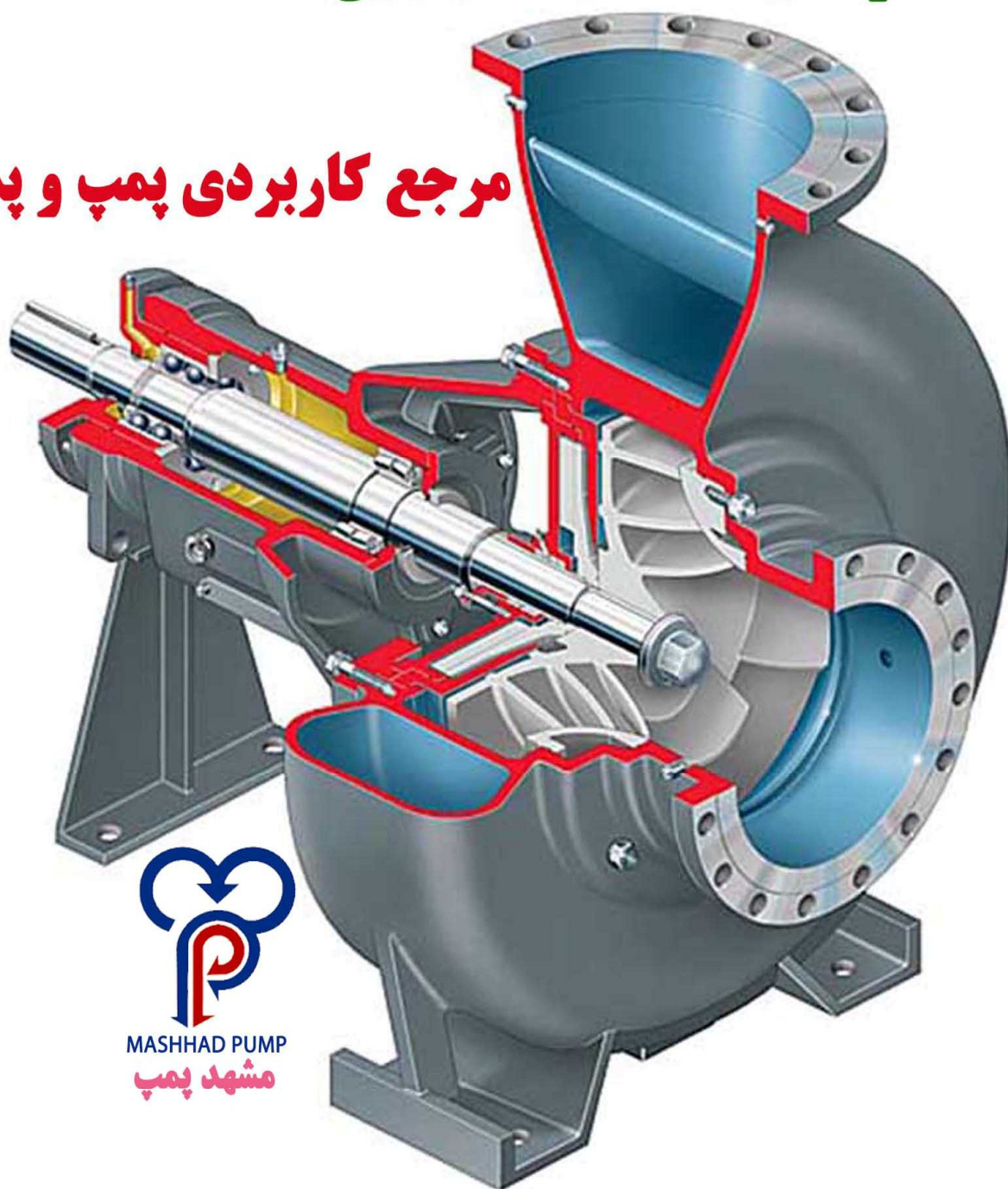


نصب مجدد و به روز رسانی پمپهای ANSI مشکل دار در تاسیسات عملیات شیمیایی

مرجع کاربردی پمپ و پمپاژ



www.mashhadpump.com
www.mptoos.ir
<http://mashhadpump.blogfa.com>
Email: pump.mp@gmail.com

توجیه نصب مجدد و به روزرسانی پمپ های ANSI مشکل دار در تاسیسات عملیات شیمیایی

چکیده

بسیاری از تجهیزات طول عمر مورد نظر ANSI را به دست نمی آورند و سایر پمپ های مرکز گریز، عایق ها و بلبرینگ ها که نیاز به داشتن این طول عمر برای رقابتی بودن در بازار امروز را دارند نیز با همین مشکل روبرو هستند. تحلیل این موقعیت منجر به دو نقص گسترده صنعتی می شود. مشکل اول این است که بسیاری از پمپ ها هرگز از ابتدا صحیح نصب نمی شوند. این کمبود در نصب ابتدایی منجر به طول عمر بالا و هزینه های نگهداری غیرضروری همراه با چکه در فرآیند، انتشار گازهای اضافی و ساعات کاری هدررفته برای جنگیدن در یک رقابت از اول بازنده می شود. و طول عمر صحیح است زیرا برخی پمپ های گریز از مرکز حدود ۳۳ سال سرویس دهی کرده اند. وقتی پمپ به درستی نصب نمی شود، تایید زمان، تلاش و هزینه های صرف شده برای نصب مجدد پمپی که از قبلا عمل می کرده است، البته با هزینه نگهداری بالا، دشوار است. تولید همیشه اولویت را به خود اختصاص می دهد. با تاسیسات شیمیایی رایج که بیشتر از ۳۳۰ روز در سال کار می کنند، زمان برای این چنین پروژه های “کم اهمیتی” مانند نصب مجدد پمپ، محدود است. به همین دلیل نصب صحیح ابتدایی ANSI یا هر پمپی برای عملیات بدون مشکل ضروری است.

نقص دوم این است که بسیاری از آبند های مکانیکی برای کاسه نمدها طراحی شده اند. تکنولوژی جدید در پمپ های ANSI فعلی طراحی شده برای عمل با استفاده از عایق های مکانیکی ارزش هزینه تبدیل را دارد. کاربران نهایی باید مزیت های اتاقک های عایق جدید در بازار را بدانند. مستند شده است که تبدیل به اتاقک عایق مخروطی چهار وجهی به تنهایی عمر عایق را در کاربردهای خاص سه برابر افزایش داده است.

به اجرا درآوردن راه حل برای نصب های پمپ ضعیف مأموریت طولانی و خسته کننده ای است اما می توان به آن دست یافت. این کار نیازمند استفاده از اصول مهندسی برای توجیه هزینه های مورد نیاز ترمیم مشکل است. کاربر ممکن است نیاز داشته باشد اصولی که سایر کاربران نهایی قبلا به عنوان روش رایج به کار گرفته اند را تست کند. دوازده مرحله ای که برای توجیه نصب مجدد و به روزرسانی پمپ های مشکل دار فعلی به کار رفت در اینجا بررسی شده است. روی چندین مرحله به صورت همزمان کار شده است.

موقعیت فعلی خود را بدانید

پیش از این که هر پروژه ای بتواند اجرا شود، باید داده های کافی برای توجیه هزینه راه حل وجود داشته باشد. برای این توجیه، مهم ترین داده ها هزینه های نگهداری پمپ و دفعات تعمیر در هر سال برای هر پمپ هستند. برای این مطالعه، هزینه های نگهداری شامل لیست دقیق قطعات تعمیری و ساعات کار نیروی انسانی برای هر تعمیر در هر پمپ است. این داده ها در یک اساس سالانه دنبال می شوند. دفعات تعمیر در سال تعداد دفعاتی است که در سال گذشته روی پمپ کار شده است. ترکیب این داده ها به مهندس اجازه نگهداری هزینه هر تعمیر در هر سال را می دهد. این داده ها مشخص می کنند کدام قطعات خاص در هر تعمیر به کار رفته است. این امر مهم است، زیرا بسیاری از تعمیرات کم هزینه ممکن است نشان دهد که فقط تنظیم مورد نیاز است. تعمیرات پرهزینه اندک ممکن است نشان دهنده مشکل جدی تر باشد. با دانستن این که کدام بخش خاص دچار مشکل شده است، و در طول هر تعمیر مجدداً نصب گردیده است، فرد می تواند به سرعت دلیل ریشه ای نقص را تعیین کند.

دو روش اصلی برای ردیابی این اطلاعات وجود دارد؛ دستی یا کامپیوتری شده. دیدگاه این ارائه مشاوره دادن درباره نوع سیستم مدیریت نگهداری به کار برده شده نیست، بلکه تاکید بر اهمیت جمع آوری اطلاعات صحیح است. هر راه حلی فقط به اندازه داده های جمع آوری شده خوب است. شرکت ها باید تصمیم بگیرند کدام شرایط برای موقعیت خود آن ها بهترین است. اگر تعداد پمپ ها کم باشد، سیستم دستی می تواند به کار گرفته شود. برای تعداد بیشتر پمپ ها، سیستم کامپیوتری شده بهتر است. نکته با اهمیت این است که سیستم اطلاعات صحیح را روی قطعات تعمیری به کار رفته، ساعت کار صرف شده و تعداد تعمیرات انجام شده را نگه می دارد. برای این مطالعه، سیستم نگهداری کامپیوتری شده در کار است و پنج سال داده نگهداری برای ۸۵۰ پمپ در محل وجود دارد. در ابتدای مطالعه روشن بود که بیشتر از ۱۱۰۰ تعمیر و هزینه ۶۰۰ میلیون تومان در سال اضافی بوده و باید مورد توجه قرار می گرفت.

تحلیل موقعیت فعلی

تحلیل داده های صحیح اساسی ترین جنبه است، اگر قرار باشد نقشه حمله در حل مشکل صحیح باشد. به عنوان یک محک، داده های سیستم نگهداری کامپیوتری شده از میانگین زمان متوسط بین نقص (MTBF) تاسیسات در حدود نه ماه در همه پمپ ها، بسیار کوتاه بود. هدف ابتدایی رسیدن به MTBF دو ساله برای کل جمعیت پمپ در این مطالعه بود.

داده های میدانی اضافی برای تکمیل داده های سابقه نگهداری کسب شد و سعی شد ارتباط مشترکی برای عمر کوتاه پمپ مشاهده شده یافت شود. زمینه های اصلی که بررسی شدند شرایطی بودند که سایش مکانیکی را تسریع می کرد، مثل حفره زایی، منحنی فعالیت خارج، $NPSH_R$ ناکافی، کشش لوله، ملات ریزی و عدم هم تراز. زمینه هایی مثل لرزش یا تحلیل روغن در این زمان در نظر گرفته نشدند زیرا هیچ داده سابقه مرجعی وجود نداشت. وجود سابقه تعمیر در کامپیوتر اجازه بررسی تعمیرات پیشین را داد. نتایج نشان داد که بسیاری از پمپ ها مشکلات مشترکی داشتند که مرتبط با نصب بود. این مسئله با بررسی مشاهدات بسیاری از پمپ ها روشن شد. برداشتن برخی از پمپ های دیگر نیز این نکته را ثابت کرد. دلایلی مثل کشش بیش از حد لوله، عدم هم تراز موتور پمپ و نبود ملات ریزی یا پایه های مناسب وجود داشتند.

نکته مهم دیگری که از تحلیل به دست آمد این بود که مکانیک ها تحلیل میدانی کافی انجام نداده بودند. بیشتر دستور کارها به سادگی بیان کننده نتیجه نهایی است، مثل: عایق مکانیکی نشت می کند زیرا ارتباط ضعیفی در سیستم پمپ دارد. این بخش معمولاً اولین مورد است که وقتی شرایط متناقض مرتبط با نصب یا عملیات ضعیف وجود دارد، دچار نقص خواهد شد. اما معمولاً، نقص عایق دلیل اصلی مشکل نیست. وقتی یکی از بخش هایی که فرد مسئول چندین تعمیر روی آن انجام داده و تحلیل میدانی بیشتری روی آن صورت داده است، سایر مشکلات روشن می شود. در بسیاری از مواقع، حرکت شعاعی اضافی (تا ۰.۱۲۵ اینچ در یک نمونه) محور موتور دلیل اصلی نقص عایق بود. سایر مشکلات پیچ های نگهدارنده اش، احتمال زیرآب رفتن در طول بارش های سنگین، تکنولوژی قدیمی، نبود دستگاه وری مناسب، دسترسی ضعیف، و تخریب کلی بود زیرا بسیاری از ایستگاه های پمپ بیشتر از ۲۰ سال قبل نصب شده بودند. دسترسی سخت ممکن است به نظر القا کننده عمر ضعیف پمپ باشد. هرچند، کیفیت کار مستقیماً با محیط کار مرتبط است. اگر مکانیک در رسیدن به پمپ مشکل داشته باشد و در اثر محیط اطراف از این کار ممانعت کند، کیفیت کار وی ممکن است به اندازه کار روی پمپ با دسترسی و کار آسان روی آن، بالا نباشد.

فرمول بندی طرح

با توجه به تحلیل بالا، ضروری است نصب پمپ ها را مورد توجه قرار دهیم. این کار در دو مرحله انجام شد. اولین مرحله پایان دادن نصب نادرست هر ایستگاه پمپ جدید بود. این کار مشکلات آینده مرتبط با نصب را پایان می بخشد. روند نصب پمپ برای ANSI و سایر پمپ های افقی با استفاده از تجربه گذشته، راهنمای OEM و تکنیک های حل مشکل فرمول بندی شد. مرحله دوم انطباق روند با پمپ های جاری که نصب آن ها دارای مشکل بود و نصب مجدد آن ها در استاندارد جدید است. این نیازمند توجیه اضافه کردن نیروی انسانی، ابزارها، محصولات و تجهیزات مورد نیاز برای انجام نصب مجدد است.

موارد خاص مورد توجه در روند نصب لایه مناسب پمپ، تعداد پمپ ها در هر لایه، مکان لایه برای راحتی نگهداری، فلاچ های پمپ/کشش لوله، پیچ های نگهدارنده، ملات ریزی، هم تراز و لوله کشی مجاور به پمپ و خروجی از آن بود (ضمیمه ۱).

تحلیل نیز نشان داد به روزرسانی در تکنولوژی پمپ مورد نیاز است و باید انواع پمپ های به کار رفته در تاسیسات محکم شود. اتاقک های عایق (در برابر کاسه نمدها) به بازار آمده بودند و مورد توجه بودند. وقت این که کاسه نمدها با اتاقک های عایق به صورت مناسب طراحی شده جایگزین شوند، رسیده بود. همچنین، سایر مورد ها، مثل محفظه دربردارنده بلبرینگ در محلی با اکثر پمپ های قرار گرفته در بیرون سودمند بود. این موارد در رابطه با روندهای نصب مورد توجه قرار گرفتند (ضمیمه ۲). روند نصب جداگانه و طرح ادغام برای پمپ های عمودی نوشته شده بود اما در اینجا پوشش داده نشده است.

آغاز آزمون

پیش از ارائه روند نصب به کمیته استاندارد مهندسی برای پذیرش، باید تست شود تا تضمین گردد از نظر هزینه مقرون به صرف بوده و به صورت برنامه ریزی شده کار می کند. دو مجموعه پمپ برای نصب مجدد انتخاب شدند تا روند جدید آزمون شود. این پمپ ها هزینه نگهداری و تعداد تعمیرات میانگین داشتند، اما برای نصب مجدد در دسترس بودند. در طول خاموشی یک هفته ای، چهار پمپ با استفاده از روند جدید مجدداً نصب شدند. هیچ نگهداری، روندهای عملیاتی یا

تکنولوژی جدیدی اعمال نشد تا تست را دچار انحراف نکند. نصب مجدد فقط یک هفته خاموشی را برای تکمیل شدن نیاز داشت و به موقع تمام شد. نصب مجدد معیارهای لیست شده در ضمیمه ۱ را دنبال کرد. تکمیل به موقع نصب مجدد نشان دهنده نصب مجدد موفق نبود. کاهش در هزینه های نگهداری و دفعات تعمیر سنجش صحیحی از موفقیت است و همان طور که مشخص شد، این کار یک نصب مجدد موفق بود. هزینه های نگهداری و دفعات تعمیر برای چهار پمپ در جدول ۱ در طول سه سال پیش از نصب مجدد و برای سه سال بعد از آن آمده است. یک نکته که لیست نشده و یکی از سنجش های موفقیت آینده خواهد بود کاهش در سطوح لرزشی است. اگرچه هیچ داده لرزشی برای این چهار پمپ جمع آوری نشده بود، افراد آشنا با پمپ ها بیان کردند که پمپ ها بسیار نرم تر از گذشته کار می کردند. با توجه به این نصب مجدد، فقط یک اصلاح کمینه در روند انجام شد. این کار در رابطه با پیچ های نگهدارنده پمپی که به کار رفته اند بود. روشی که پیچ های نگهدارنده نصب شده بودند باعث ایجاد مشکل در زمان نصب شیر مکش پیش ساخته شد. یک مجموعه از پیچ های نگهدارنده با بی دقتی در حدود نصف مسیر در جلوی مجموعه دیگر روی یک جفت از پمپ ها قرار گرفته بود. این باعث شد شیر نیازمند اصلاحاتی برای قرارگیری صحیح باشد. این مشکل با ساخت قلاب هایی که صحیح بود و همه هشت پیچ نگهدارنده را محکم می کرد یا تضمین این که پیچ ها پیش از ریختن بتن یا اپوکسی صحیح بودند، رفع شد.

جدول ۱: هزینه و دفعات تعمیر قبل و بعد از نصب مجدد چهار پمپ اول

در آبان ۱۳۷۰، پمپ های زیر اصلاح شدند تا استاندارد نصب منتشرنشده تست گردد. هزینه ها و دفعات تعمیر آن ها به شرح زیر است:						
هزینه های پمپ	۱۳۶۸	۱۳۶۹	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳
پمپ ۰۱	۲۳۲	۷۴۰	۵۶۹۷	۰	۱۰۲	۱۰۲
پمپ ۰۲	۲۱۳۵	۲۰۵۲	۴۴۱۲	۰	۷۹	۱۵۶۲
پمپ ۰۳	۷۱۶	۳۵۴۶	۹۹۷۹	۸۸	۴۸۰	۲۸۴
پمپ ۰۴	۹۷۶	۳۶۲۴	۱۲۲۷۰	۲۱۱	۰	۰
کل	۴۱۵۰	۹۹۶۲	۳۲۳۵۸	۲۹۹	۶۶۱	۱۹۴۸

تعمیرات پمپ	۱۳۶۸	۱۳۶۹	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳
پمپ ۰۱	۴	۱	۴	۰	۱	۳
پمپ ۰۲	۴	۳	۵	۰	۱	۱
پمپ ۰۳	۱	۳	۹	۱	۱	۴
پمپ ۰۴	۲	۴	۹	۲	۰	۱
کل	۱۱	۱۱	۲۷	۳	۳	۹

هدف بخش نگهداری، در طول نصب مجدد صحیح پمپ و نگهداری، دریافت عملیات دو ساله از پمپ ها پیش از نیاز به نگهداری است. موارد بالا نشان می دهد که فقط با نصب مجدد صحیح پمپ، و تغییر ندادن عملیات، نگهداری یا تکنولوژی، این کار قابل دستیابی است. هزینه های کل برای سه سال قبل در برابر سه سال بعد، ۴۶۴۰ دلار در برابر ۲۹۰۸ دلار، یک کاهش ۹۴ درصدی در هزینه ها است. کاربر منتظر اعداد مشابهی از نصب مجدد سایر سایت های پمپ مشکل دار است.

وضع استاندارد و استفاده در نصب های جدید

روند نهایی شده در کمیته استانداردهای مهندسی ثبت شد و به عنوان استاندارد مهندسی پذیرفته شد. این بسیار مهم بود زیرا به عنوان استاندارد، نصب های ضعیف از این نظر را در آینده منع خواهد کرد. در حالی که سایت های پمپ جدید نصب می شوند، حالا به درستی نصب می گردند. حالا باید به مرحله دوم طرح توجه کرد؛ نصب مجدد پمپ های نصب شده ضعیف موجود.

از آنجایی که استاندارد نصب پذیرفته شده است، حالا مهم است موارد جدید مورد نیاز در بازار را داشته باشید. این موارد شامل اتصالات پمپ، رابط های جوش خورده، ملات، ابزارهای هم تراز و قطعات پمپ به روز شده، یعنی اتافک های عایق، ایزوله کننده های بلبرینگ، محورها بدون غلاف و آب بند های به روز شده، و نه محدود به آن ها، است.

آموزش و ارتباط برای نیروی کار و سایرین

این مرحله مهمی در سراسر فرآیند کلی است که در این نقطه لیست شده است زیرا در اینجاست که بسیاری از تغییرات شروع به رخ دادن می کنند. همه پمپ های جدید حالا به روش متفاوتی نصب می شوند. لایه پمپ مناسب باید ریخته شود. فلانچ های پمپ یا لوله کشی مناسبی که تنش را حذف کند باید نصب گردد. لوله کشی مکش مناسب باید مورد توجه باشد. حالا سنجنده ها در پمپ مورد نیاز هستند. پاکسازی بخار در چندین سایت با استفاده از انواع مختلف دریچه های کاهنده بخاری که ثابت شده بسیار پایا هستند، اضافه شده اند. اساسی است که نیروی کار به صورت رسمی یا غیررسمی آموزش ببینند و بتوانند نصب را به درستی، به صورت فیزیکی و در سایت های جدید برنامه ریزی، انجام دهند. آنچه در نیروی کاری که باید آموزش ببینند در بر گرفته می شود مهندسی سازمانی، مهندسی تاسیسات، کارگران نگهداری، خرید و پیمانکاران خارجی است. همچنین، با تکنولوژی پمپی که اکنون در دست داریم، نیروی کار باید اطلاع دهی شده و در این زمینه ها آموزش ببینند. چندین سوال درباره اتاقک عایق منفذ مخروطی ایجاد می شود و این که چرا حالا مورد استفاده هستند و مزیت های آن ها چیست. انواع جدید گاردهای بلبرینگ (عایق های روغن) به کار رفته اند. روغن زن های سطح ثابت نوع حبایی از رده خارج شده اند و سنجنده های “مرکز هدف” و/ یا دید ستونی وارد شده اند. بلبرینگ های روان کاری شده در نواحی تست خاص امتحان شده اند. چندین برند پمپ از رده خارج شده اند و برخی برندهای جدید اضافه شده اند. مکانیک ها از کار روی برندهای پمپ جدید برای اولین بار احساس نارضایتی خواهند کرد. صورتحساب های اصلی جدید مواد برای پمپ های جدید فرمول بندی می شود و صورتحساب های جاری مواد پمپ به روز می شوند.

همراه با آموزش پرسنل داخلی، فروشندگان ها نیز باید در استانداردهای جدید به روز شوند. با استاندارد شدن اتاقک عایق منفذ مخروطی چهار درجه ای در این چنین چارچوب زمانی زود هنگامی، بسیاری از OEM های پمپ قطعات را فراهم نمی کردند. از آنجایی که حفره های روغن زن نوع حبایی در مکان های متفاوتی نسبت به شیشه دید مرکز هدف است، محفظه های بلبرینگ اضافی باید تهیه شوند. آب بندهای جدیدی باید به دلیل قطر دایره پیچ متفاوت آب بند خریداری شوند. شیر تخلیه قاب معمولاً یک گزینه بود و حالا باید روی همه دسته ها اضافه شود. همه این مشخصه ها نیز باید به موجودی قطعات یدکی و نیز مونتاژهای پمپ اضافه شود. نامه هایی باید به همه OEM های پمپ، تولیدکننده های عایق مکانیکی و توزیع کننده های مرتبط فرستاده شود که استانداردهای جدید اعمال شده به کمپانی و تهیه موجودی اضافی که باید توسط توزیع کننده ها تهیه شود را بیان می کند.

این مرحله دیگری است که در سراسر فرآیند کلی به کار می رود. از آنجایی که سایت های جدید پمپ که در سراسر تاسیسات اضافه می شوند مستقیماً توسط ایجاد کننده استاندارد سرپرستی نمی شوند، دید بهتری از اشتباهاتی که احتمال وقوع دارند به صورت روشن تری در نظر گرفته می شود. یکی از خطاهای روشن تر که در چندین نصب جدید با آن مواجه شده اند این بود که ملات ریزی به صورت صحیح انجام نشده بود. این مشکل مورد توجه قرار گرفت و تصحیح گردید. جنبه های دیگر استاندارد دنبال شد و توجه اندک یا اصلاح در این زمان لازم بود. در جانب استانداردسازی پمپ، فقط یک خطا تا به اینجا مشاهده شد. با رفتن به سمت گاردهای جدید بلبرینگ، یک از نظر افتادگی با درک این که برند های پمپ نیازمند محورهای مختلف بودند، وجود داشت. این امر در تحلیل تعمیر ما ردیابی شد که چندین خطای ایجاد شده در اثر نبود روغن را ثبت کرده بود. این مشکل مورد توجه قرار گرفته و تصحیح گردید. یک اصلاح اصلی که پیش از کامل شدن مرحله دوم طرح انجام شد اضافه کردن گزینه استفاده از رنگ اپوکسی برای کل بدنه پمپ بود. این کار زمان نصب مجدد را ذخیره کرده و هزینه پوشش دهی لایه ها با پوشش مقاوم شیمیایی را حذف می کند. هزینه ابتدایی اندکی بالاتر بود اما منجر به نتیجه بهتری در کار طولانی شد. کنترل های مداوم انجام می شود تا مشخص شود آیا فروشنده های فعلی پمپ تا سطح انتظارات کار می کنند. کنترل اصلی روی این موضوع شکایت های داخلی، مثل تاریخ از دست رفته تحویل، قیمت های بالا یا سرویس دهی ضعیف است. کاربر به قطعات کمکی سایر فروشنده ها (پایه ها، کوپلینگ ها و غیره) که حس می کنند برتر هستند و سودمند خواهند بود توجه می کند. تماس داشتن با تولیدکننده ها و فروشنده های پمپ به باز نگه داشتن خط ارتباطی کمک می کند. کاربران به در نظر گرفتن روش های بهبود نصب کلی ادامه می دهند. این فرآیند ساکن نیست و نیازمند اصلاح مداوم است.

نگهداری داده ها

یکی از گزارش های متعددی که می توان از سیستم نگهداری کامپیوتری شده به دست آورد گزارش پمپ تاسیسات است. این گزارش هر پمپ در تسهیلات را با توجه به هر یک از تاسیسات لیست کرده و با پمپ با بیشترین هزینه نگهداری برای سال قبلی در آن تاسیسات شروع می کند. هزینه های مرتبط برای سال پیشین بعدی و هزینه های سال جاری تا آن تاریخ

نیز لیست شده است. تعداد تعمیرات برای هر پمپ نیز در هر سال لیست شده است. تصویری از این اطلاعات در جدول ۲ نشان داده شده است. گزارش پمپ تاسیسات حدود دو بار در سال اجرا می شود اما می تواند در هر زمانی اجرا شود. این گزارش مشکلاتی که هنوز در پمپ وجود دارند و این که پمپ به عنوان یک کل چطور فعالیت می کند را ردیابی می کند. اعداد تعجب آور در چهار پمپ اول نصب شده مجدد، بدون تغییر عملیات، نگهداری یا تکنولوژی، به این صورت است که هزینه کلی برای سه سال قبل در برابر سه سال بعد از نصب مجدد برابر ۴۶۴۷۰ دلار در برابر ۲۹۰۸ دلار می باشد، یک کاهش ۹۴ درصدی در هزینه ها است. تکرار تعمیر برای همین دوره سه ساله از ۴۹ تعمیر به سمت ۱۵ رفت، یک کاهش ۶۹ درصدی (جدول ۱). این ها داده های قابل لمسی هستند که به دست آوردن آن ها شش سال زمان برده است و برای توجیه نیروی انسانی و ابزارهای اضافی به منظور نصب مجدد پمپ های مشکل دار موجود به کار رفته بود. انتظار می رود اعداد مشابهی از نصب مجدد سایر سایت های دارای پمپ مشکل دار به دست آید، به صورتی که در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۲: نمونه رایج گزارش پمپ سالانه

تاسیسات ۰۱		۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴
نام پمپ	شماره تجهیزات	تعمیرات/S	تعمیرات/S	تعمیرات/S
پمپ ساکن راس ب	۲۱۲۲۲	۸۸۸۷/۰۶	۱۷۶۵/۰	۰۰/۰۰
پمپ ساکن کف الف	۲۱۶۶۶	۰۰/۰۰	۱۷۳۳/۰۱	۰۰/۰۰
پمپ برگشت میانی ب	۲۱۵۵۵	۱۳۵۰/۰۲	۱۶۸۶/۰۲	۰۰/۰۰
پمپ اسپری یدکی	۲۱۸۸۸	۸۰/۰۱	۱۵۶۲/۰۱	۰۰/۰۰
پمپ ساکن راس الف	۲۱۷۷۷	۴۲۴۲/۰۷	۱۵۵۴/۰۲	۱۰۶/۰۲
تغذیه ترکیب شرق الف	۲۱۱۱۱	۰۰/۰۰	۱۵۳۹/۰۲	۵۳/۰۱
تغذیه ترکیب غرب ب	۲۱۹۹۹	۱۰۹۵/۰۲	۱۵۳۴/۰۵	۶۴۸/۰۱

۳۸۸/۰۱	۱۴۳۸/۰۱	۰۰/۰۰	۲۱۳۳۳	پمپ ساکن راس الف
۰۰/۰۰	۱۳۶۰/۰۲	۵۶۱/۰۱	۲۱۴۴۴	تغذیه ترکیب شرق ب
۱۹۹۴ تعمیرات/س	۱۹۹۳ تعمیرات/س	۱۹۹۲ تعمیرات/س	کل پمپ ها	کل تاسیسات
۱۱۹۵/۰۵	۱۹۱۴۱۷۱	۱۶۲۱۵/۱۹	۰۹	

تحلیل تکنولوژی پمپ

همان طور که پیش تر ذکر شد، نه تنها نصب پمپ مطالعه شد، بلکه تکنولوژی پمپ و کاهش فروشنده های پمپ نیز مورد توجه قرار گرفت. در طول همین دوره زمانی، کار روی به روزرسانی تکنولوژی پمپ ها و کاهش تعداد برندهای پمپ در تاسیسات پیشرفت می کرد. نکاتی که در نظر گرفته شد تعداد هر برند پمپ موجود در محل، پایایی گذشته فروشنده، هزینه، مکان OEM و برندهای جدیدی که به شرکت سود می رسانند بود. با داشتن نه برند پمپ ANSI در سایت، کاهش آن تعداد به سه قابل مدیریت بود. این شرایط با توجه به آنچه حس می شد بهترین سه برند پمپ که برای نیازمندی های تولید باشد استاندارد شد. در حال استانداردسازی روی برندهای پمپ، کمپانی مشخصه های پمپ را نیز استاندارد کرد.

جدول ۳: هزینه ها و تکرار تعمیر برای پمپ های متنوع

نصب شده مجدد به صورت صحیح در میانه ۱۳۷۳					
۱۳۷۴-۱۳۷۷	۱۳۷۳	۱۳۷۲	۱۳۷۱	۱۳۷۰	
۵۳	۶۲۵۲	۱۸۷۹	۹۷۵	۶۹۳۰	پمپ ۰۵
۰۰	۸۱۹	۲۱۹۷	۳۹۸۵	۲۲۸۸	پمپ ۰۶
۱۰۶	۵۰۳۵	۵۱۵۷	۷۵۱۵	۲۶۲۰	پمپ ۰۷
۱۶۹	۱۲۱۰۶	۹۲۲۳	۱۲۴۷۵	۱۱۸۳۸	هزینه های کل
نصب شده صحیح از ابتدا					

تاریخ نصب	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴-۱۳۷۷
پمپ ۰۸ (۰۹-۰۴)	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰
پمپ ۰۹ (۰۹-۱۰)	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰
پمپ ۱۰ (۰۹-۱۰)	۰۰	۰۰	۰۰	۰۰	۱۳۲۸
پمپ ۱۱ (۰۸-۱۰)	۰۰	۸۰۸	۰۰	۰۰	۰۰
هزینه کل	۰۰	۸۰۸	۰۰	۰۰	۱۳۲۸
اضافه کردن تکنولوژی جدید اتاقک عایق منفذ مخروطی ۴ وجهی					
	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴-۱۳۷۸
پمپ ۱۲ (۰۹-۰۵)	۷۹۳/۱	۲۳۶۱/۲	۳۲۱۳/۱	۲۱۵۳/۲	۰/۰
پمپ ۱۳ (۰۹-۰۵)	۶۴۸۶/۳	۱۵۹/۳	۲۴۰۲/۴	۱/۲	۰/۰
کل	۷۲۷۷/۴	۲۵۲۰/۵	۵۶۱۵/۵	۲۱۵۵/۳	۰/۰
تعویض شده به دلیل این که پمپ اصلی پیش از جابجایی هزینه های پمپ نادرست داشت					
	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳-۱۳۷۶	کل
پمپ ۱۴	۳۱۴۲	۱۸۷۲۳	۱۱۶۴۹	۳۰۳۶۳	۶۳۸۷۷
پمپ ۱۵	۰	۸۹۳۴	۲۸۷۱۰	۳۲۸۹۶	۷۰۵۴۰
هزینه های کل	۳۱۴۲	۲۷۶۵۷	۴۰۳۵۹	۶۳۲۵۹	۱۳۴۴۱۷
هزینه های پمپ بعد از جابجایی					
	۱۳۷۳-۱۳۷۷	۱۳۷۴	کل		
پمپ ۱۴	۲۰۶۴	۷۱۸۸	*۹۲۵۲		
پمپ ۱۵	۰۰	۲۳۸۳	**۲۸۳۸		

هزینه های کل	۲۰۶۴	۹۵۷۱	۱۱۶۳۵		
کاهش هزینه/تعمیر					
پمپ ۱۴	۸۷.۳ درصد/۸۳ درصد تا به امروز				
پمپ ۱۵	۹۶.۷ درصد/۹۸ درصد تا به امروز				

* ۷۶۵۸ دلار این هزینه به دلیل لوله کشی مکش نامناسب بود. این مشکل تصحیح شد و از آن زمان هیچ مشکلی مرتبط با پمپ وجود نداشت (حدود ۲۳۰

ساعت عملیات).

** وقتی الاستومر دچار نقص شد، بیشتر از ۲۱۰۰ ساعت عملیات صورت گرفته بود. پمپ هزینه ۰ داشت و هنوز پمپ کار می کرد اما برای تعمیر بیرون کشیده شد.

یکی از مهم ترین مشخصه ها اتاقک عایق منفذ مخروطی چهار وجهی بود. سایر موارد وارد شده در استانداردسازی محفظه بلبرینگ عایق شد، شیشه دید مستقیم، حلزونی و شیر تخلیه، حفره ملات ریزی و پیچ های پوشش موتور روی پایه بودند به صورتی که در ضمیمه ۲ نشان داده شده است.

موردهای دیگری که در زمان استانداردسازی پمپ ها مورد توجه قرار گرفت درخواست از تولیدکننده عایق (تاسیسات حدود ۹۵ درصد به تنهایی تامین منابع می شود) برای ساخت یک آب بند عایق مناسب برای همه سه خطوط پمپ بود. این کار بیشتر برقراری ارتباط بین تولیدکننده عایق، تولیدکننده های پمپ و کاربر نهایی را در بر گرفت. این کار ارزش همه تلاش ها را داشت. برای سه نوع عایق مکانیکی به کار رفته در هر محور، حالا فقط یک آب بند وجود دارد. آب بند درگاه های شستشو، تهویه و تخلیه دارد. آب بند نیز با همه سه برند پمپی که حالا به کار می رود مطابقت دارد. این اجازه بیرون راندن حدود ۸ آب بند متنوع از فروشگاه ها را می دهد. این کار را برای مکانیک ها نیز راحت تر می کند زیرا فقط یک آب بند در هر اندازه عایق مورد نیاز است. تغییراتی باید در وجه ثابت عایق برخی عایق که با آب بند جدید مطابقت نداشتند، انجام می شد.

خارج کردن - وارد کردن

این دوره وارد کردن شامل چندین نکته بود و صرفه جویی مهم بود. پمپ های جدید به روش های متنوعی وارد می شوند. ابتدا، در برندهای پمپی که باید حذف می شدند، قطعات تعمیری از فروشگاه ها بیرون گذاشته شد. این کار با تغییر نقطه ضبط کننده از سطح جاری به خرید براساس درخواست انجام شد. خرید براساس درخواست شماره قطعات در سیستم فروشگاه را نگه داشت اما وقتی همه قطعات مصرف شدند، هیچ قطعه فیزیکی نباید روی قفسه ها می بود. برای سفارش یک قطعه، فرد مسئول به سرپرست فروشگاه ها کار شماره سفارش کاری را داده و به او قطعاتی که مطابق با سفارش کار هستند را ارائه می دهد. این کار اجازه می دهد در صورتی که هنوز اکثر قطعات دیگر برای پمپ های از رده خارج در فروشگاه ها هستند، قطعاتی که زود هنگام از کار خارج شده اند سفارش داده شوند. این کار اجازه حذف بسیاری از قطعات به صورت همزمان را داد و باعث کم ترین هدر رفتن وقت گردید. وقتی بیشتر قطعات پمپ از رده خارج به کار رفتند، نقاط ضبط قطعات از خرید براساس درخواست به حذف تا صفر تغییر یافتند. حذف تا صفر یعنی دقیقاً تا حد صفر. وقتی تعداد واحدهای روی قفسه جات قطعه خاص به صفر می رسد، تعداد قطعه از سیستم حذف می شود. وقتی آن قطعات از فروشگاه ها حذف شد و یک تعمیر برای پمپ از رده خارج پیش آمد، پمپ به سادگی تعویض می شود. وقتی سایر پمپ هایی که از رده خارج نشدند از سرویس دهی خارج شدند، اما هنوز در شرایط خوبی بودند، آن پمپ تمیز شده و انبار می شود. اگر پمپ برداشته شده مطابق نقطه ای باشد که پمپ از رده خارج آن تعویض شده باشد، تعیین می شود آیا می تواند جای پمپ از رده خارج را بگیرد یا باید پمپ جدیدی سفارش داده شود. اگر بتواند جایگزین آن پمپ شود، بازسازی شده و به سرویس دهی برگردانده می شود. اگر ممکن باشد، نیازمندی ها جدید لیست شده در ضمیمه ۲ در این مرحله به پمپ یا پایه اضافه می شود. این به پمپ اجازه می دهد با استاندارد نصب جدید تا بیشترین حد مطابقت داشته باشد. این سیستم به خوبی کار کرد و بسیاری از پمپ های برداشته شده در مکان هایی که برند پمپ از رده خارج شده بود مجدداً در سرویس دهی نصب شدند.

تبعیت از طرح

گاهی تبعیت از طرح دشوار به نظر می رسد. گاهی مکانیک ها درباره پمپ های جدید شکایت داشتند. این شرایط اساساً به این دلیل بود که برندهای جدید پمپ برای کارگران بیگانه بودند. همیشه به نظر می رسید یک قطعه وجود داشته باشد که

در زمان اضافه کردن قطعات به فروشگاه ها از قلم افتاده باشد. این فقط تاخیرهای حداقلی در تعمیرات ایجاد می کرد زیرا سه فروشنده پمپ آموزش دیده بودند قطعات تعمیری بیشتری را به قفسه های خود حمل کنند تا موجودی کافی فروشگاه ها تثبیت شود. این کار گاهی مفید واقع می شد و فروشنده ها تمایل به کمک در این موضوع را داشتند. گاهی وسوسه کننده بود فقط قطعات حداقل روی پمپ که باید از رده خارج می شد خریداری شود. مراحل برای تضمین عدم وقوع این شرایط در نظر گرفته شد. اگر اجازه داده می شد این شرایط مکرراً روی دهد، طرح کلی دچار اختلال می شد و پمپ های مطلوب هرگز از رده خارج نمی شدند. مواقعی هست که فرد باید هدر رفت کوتاه مدتی را قبول کند تا پیشرفت و منفعت های طولانی مدت را تضمین کند.

نصب مجدد یک نصب ضعیف

پنج سال از زمان نصب مجدد ابتدایی اولین چهار پمپ گذشته بود. حدود ۱۴ سایت دیگر نیز نصب مجدد داشتند. داده های اضافی جمع آوری شد که صرفه جویی های قابل توجهی را نشان می دهد که می تواند با نصب مجدد تاسیسات پمپ مشکل دار به دست آید. همچنین، بهبود قابل توجه عمر پمپ فقط با تغییر کاسه نمدها به اتاقلک های عایق مخروطی چهار وجهی در پمپ های متنوع دیده شده است. هزینه های لیست شده در جدول ۳ مرتبط با پمپ های متنوعی هستند که از ابتدا به صورت صحیح نصب شده اند، مجدداً نصب گردیده اند تکنولوژی به روز شده به آن ها اضافه گردیده و به دلیل استفاده نادرست تعویض شده اند. این داده ها مستندسازی روشن نیاز مبرم نصب ابتدایی مناسب پمپ هستند در صورتی که عمر اضافه شده پمپ مورد نظر باشد. دوماً، اهمیت داشتن آخرین تکنولوژی در دسترس برای پمپ ها و عایق ها که در تاسیسات صنعتی امروز به کار می رود را نشان می دهد. نگهداری پیشگیرانه (PM) در پمپ های نصب شده ضعیف یا امتحان انواع مختلف یا برندهای متفاوت پمپ ها برای حل مشکل بدون ثمر است، مگر این که پمپ به درستی نصب شده باشد.

نتیجه گیری

نگهداری با این داده ها به مدیریت سطح بالاتر نزدیک شده است و نامه توجیهی برای اضافه کردن پرسنل نگهداری که هدف اصلی آن ها نصب مجدد پمپ های مشکل دار موجود خواهد بود، نوشته شد. نامه از طرف مدیریت سطح بالا پذیرفته

شد. در نامه لیستی از ۳۹ پمپی که در نصب مجدد اولویت دارند نیز آمده بود. تا آنجایی که زمان و در دسترس بودن اجازه می داد سایر پمپ ها نصب مجدد می شدند. نمونه ای از هزینه های مرتبط با این نوع توجیه در جدول ۴ آمده است. نصب مجدد ۳۹ پمپ اول برگشت هزینه در ۱.۱ تا ۲۰ سال را براساس میزان کاهش هزینه در واقع دیده شده، نشان می دهد (۱.۱ سال برای کاهش ۹۰ درصد، ۲۰ سال برای ۵۰ درصد). هزینه نصب مجدد شامل مواد، نیروی کار، منفعت ها، هزینه تولید از دست رفته، نیازمندی های تجهیزات کمکی است. فرض می شود که هزینه کلی برای نصب مجدد ۳۹ پمپ در سال اول نگهداری سر به سر شود. این هزینه شامل خرید پمپ های دید یا متفاوت، در صورت نیاز، نیست زیرا آن ها در هر صورت خریداری خواهند شد. افراد اضافی استخدام شده اند.

جدول ۴: توجیه هزینه نیروی انسانی اضافی برای نصب مجدد پمپ های نصب شده ضعیف

هزینه ها	
نیروی کار	
۲ مکانیک	۷۵۰۰۰ دلار/سال
تراکتور	۸۰۰۰ - یک بار
نصب مجدد پمپ ۳۹ × ۶۵۴۵ =	۲۵۵۳۰۰ - یک بار در ۶۵۴۵ ارتقا
هزینه های کلی	۳۶۹۷۴۰
مجموع هزینه ۲۵۵۳۰۰ دلار صرفه جویی بالقوه مفروض برای نصب مجدد	
هزینه های جاری کاهش یافته پمپ (۳۹ پمپ لیست شده با	
۱۶۰۰۹۳ دلار/سال)	
یک کاهش ۵۰ درصدی	۸۰۰۴۶ دلار/سال - ۴۶ سال برگشت هزینه
یک کاهش ۷۵ درصدی	
یک کاهش ۹۰ درصدی	۱۲۰۰۶۹ دلار/سال، ۳۰.۱ سال برگشت هزینه

کاهش اتلاف تولید به دلیل پمپ ها	۱۴۴۰۸۳ دلار/سال، ۲.۶ سال برگشت هزینه
یک کاهش ۵۰ درصدی	
یک کاهش ۷۵ درصدی	۱۱۳۰۷۱ دلار/سال، ۳.۳ سال برگشت هزینه
یک کاهش ۹۰ درصدی	۱۶۹۶۰۶ دلار/سال، ۲.۲ سال برگشت هزینه
هزینه برگشتی کل	۲۰۳۵۲۸ دلار/سال، ۱.۸ سال برگشت هزینه
یک کاهش ۵۰ درصدی	
یک کاهش ۷۵ درصدی	۱.۹ سال
یک کاهش ۹۰ درصدی	۱.۳ سال
	۱.۱ سال
پایه کامل با عمق ۳۰ اینچ و ارتفاع ۱۸ اینچ در هر ایستگاه	۳۰۰۰۰۰ دلار
ملات اپوکسی	۵۰۰۰۰ دلار
شلنگ های پلاستیکی انعطاف پذیر در هر پمپ	۴۵۰۰۰ دلار
دریچه برای هر پمپ	۷۰۰۰۰ دلار
لوله جدید در هر ایستگاه	۵۰۰۰۰ دلار
نیروی کار	۱۳۹۵۰۰ دلار
کل در هر پمپ	۶۵۴۵۰۰ دلار

این فرآیند در ابتدای راه است. بعد از آموزش و اضافه کردن ابزارهای مورد نیاز، نصب مجدد در مقیاس بزرگ شروع خواهد شد. سپس داده ها برای تعیین صحیح برگشت هزینه واقعی به کار خواهد رفت. دو سنجش برای رتبه دهی موفقیت برنامه به کار خواهد رفت.

- قرائت های لرزش قبل و بعد از نصب مجدد در نظر گرفته خواهد شد. کاهش در سطوح لرزشی نشان دهنده موفقیت مکانیکی است. سپس، قرائت های لرزش ابزار اصلی برای انجام PM ها روی پمپ ها انجام خواهد شد.
- کمیت تعمیر پمپ و هزینه نگهداری پیش از نصب مجدد با بعد از نصب مجدد مقایسه شده و برای سنجش صرفه جویی های هزینه به کار خواهد رفت. کاهش دفعات و هزینه نشان دهنده موفقیت است.

ضمیمه ۱- روند نصب پمپ افقی

دید کلی

برای داشتن پمپی که عمر طولانی مدتی را با سابقه نگهداری کم به دست دهد بسیاری از فاکتور ها مثل کشش لوله، پایه های محکم، ملات ریزی مناسب، لوله کشی مکش، جایگذاری دریچه ها، هم ترازی مناسب و عملیات روی منحنی پمپ باید در نظر گرفته شوند.

دنبال کردن این روند در زمان نصب پمپ های جدید به دستیابی به این هدف کمک خواهد کرد. مسئول نگهداری باید با این روند آشنا باشد و همه فروشندگان ها با درخواست تعیین قیمت خرید تاسیسات پمپ باید پیش از پذیرش هر قیمتی آن را بررسی کنند.

نصب پمپ گریز از مرکز افقی

۰.۱. هدف

۱.۱. به منظور تضمین نصب مناسب پمپ های گریز از مرکز افقی.

۰.۲. دیدگاه

۱.۲. این سند به همه تاسیسات پمپ گریز از مرکز جدید و اصلاحات تاسیسات پمپ موجود اعمال می شود.

۰.۳. منابع:

۱.۳. لیست فروشندگان:

۲.۳. سند استاندارد پمپ گریز از مرکز افقی

۳.۳. سند استاندارد پوشش

۴.۲. سند مشخصات لوله کشی

۵.۳. سند طراحی لوله کشی انشعابی کوچک نزدیک تجهیزات لرزشی

۴.۰. تعاریف:

۱.۴. اتصال هنده پمپ: دستگاه انعطاف پذیری که اجازه حرکت لوله کشی به دلیل شرایط حرارتی را بدون اختلال در کشش حلزونی پمپ می دهد.

۲.۴. لایه های پمپ (بتن): شالوده بتنی با هدف پشتیبانی و محکم کردن پایه فولادی پمپ.

۳.۴. لایه های پمپ (فولاد): صفحه فولادی به کار رفته با هدف پشتیبانی و محکم کردن پایه فولادی پمپ. معمولاً در تاسیسات مرتفع به کار می رود.

۴.۴. پایه فولادی پمپ: صفحات یا کانال های معمولاً ساخته شده از فولاد یا چدن که با هدف نصب پمپ ها و موتورهای که به صورت محکم به هم وصل شده اند به کار می رود.

۵.۴. NPSH (ارتفاع فشار مکش مثبت کل مورد نیاز): حداقل فشار مکش مورد نیاز به منظور پیشگیری از حفره زایی پمپ.

۵.۰. مسئولیت ها:

۱.۵. مسئولیت مدیر پروژه است تا از این استاندارد تبعیت کند.

۶.۰. روند:

۱.۶. پایه های پمپ

۱.۱.۶. لایه های پمپ سطح زمین

۱.۱.۱.۶. همه پمپ های گریز از مرکز در سطح زمین باید روی لایه بتن هموار ساخته شده از بتن ۴۰۰۰ psi در ۲۸ روز، قرار گیرند.

۲.۱.۱.۶. ارتفاع لایه های پمپ باید با ارتفاع فشار مکش مثبت کل (NPSH_R) مورد نیاز پمپ تعیین شود. ارتفاع حداکثر لایه های پمپ باید ۴۵ سانتیمتر باشد مگر این که ارتفاع بیشتری به دلیل خاکیزی اطراف مورد نیاز باشد. وقتی شرایط NPSH_R اجازه می دهد، ملاحظات برای نگهداری، تخلیه و شرایط محیطی باید در نظر گرفته شود.

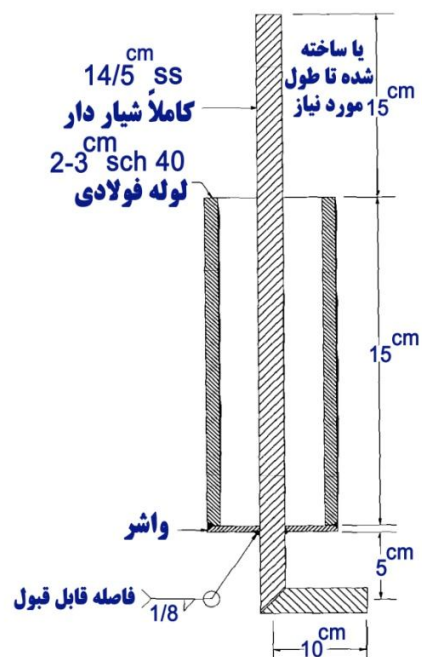
۳.۱.۱.۶. لایه های پمپ باید حداقل ۴۵ سانتیمتر زیر سطح توسعه یابد تا زیر خط یخ زدگی امتداد یافته باشد.

۴.۱.۱.۶. لایه های پمپ باید به صورتی اندازه دهی شود که حداقل ۱۵۰ سانتیمتر در همه جوانب پایه فولادی پمپ امتداد یابد.

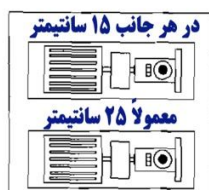
۵.۱.۱.۶. لایه های پمپ باید پیچ های نگهدارنده پمپ با قطر حداقل ۱۴/۵ سانتیمتر داشته باشد. (پیچ های بزرگ تری ممکن است برای تجهیزات بزرگ تر مورد نیاز باشد).

۶.۱.۱.۶. پیچ های نگهدارنده باید از فولاد ضدزنگ ۳۱۶ به حالت "L" ساخته شوند و ۳۵ سانتیمتر طول داشته باشند. پیچ ها باید در لوله ۲-۳ (Sch 40) سانتیمتری به صورت نشان داده شده در تصویر الف-۱، نصب شوند. مهره ها باید فولاد کربنی باشند تا از ایجاد گودشدگی پرهیز شود.

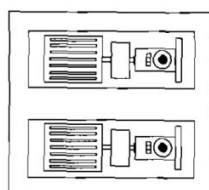
۷.۱.۱.۶. تعداد حداکثر پمپ ها در هر لایه پمپ دو تا است و فاصله حداقل بین پایه های فولادی پمپ روی لایه های پمپ پشتیبانی کننده دو پمپ باید ۲۵ سانتیمتر باشد (تصویر الف-۲).



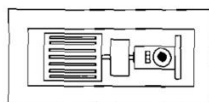
تصویر الف - ۱ پیچ های نگهدارنده



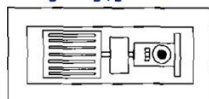
حداقل فاصله ۵۰ سانتیمتر



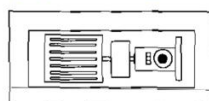
حداقل فاصله ۵۰ سانتیمتر



فاصله وجود ندارد



حداقل فاصله ۵۰ سانتیمتر



تصویر الف - ۲ : فضاگذاری رایج لایه پمپ



۹.۱.۱.۶. لایه های پمپ در ردیف مشترک باید با حداقل ۵۰ سانتیمتر جدا شود (تصویرالف-۲).

۱۰.۱.۱.۶. لایه های پمپ در ردیف های مشترک باید وقتی شرایط $NPSH_R$ اجازه می دهد در ارتفاع مشترک نگه داشته شود.

۱۱.۱.۱.۶. پیچ های نگهدارنده پمپ روی لایه های پشتیبانی کننده دو پمپ باید هم تراز شوند. (تصویرالف-۲).

۱۲.۱.۱.۶. برای مکان نصب پمپ ها باید راحتی نگهداری و زیبایی شناسی را در نظر بگیرد.

۱۳.۱.۱.۶. همه پایه های بتنی پمپ باید با پوشش های مقاوم به مواد شیمیایی و هوا پوشیده شوند. استاندارد پوشش را ببینید.

۴.۱.۶. لایه های پمپ مرتفع

۱.۴.۱.۶. پایه فولادی پمپ باید تا حداقل ضخامت ۸/۵ سانتیمتر صفحه فولادی جوشکاری بخیه ای شود.

۲.۴.۱.۶. صفحه فولادی باید حداقل ۷/۵ سانتیمتر بزرگ تر از پایه فولادی پمپ در همه جوانب باشد.

۳.۴.۱.۶. جوش های بخیه ای از نظر طول باید بین ۵ تا ۱۰ سانتیمتر بوده و فضا دهی بینایی باید ۲/۵ تا ۷/۵ سانتیمتر باشد.

۴.۴.۱.۶. صفحه ای فولادی باید به صورت ایمن با جوشکاری یا پیچ گذاری به ساختار فولادی تاسیسات وصل شود.

۵.۴.۱.۶. پمپ باید روی نوردهای "I" موجود موقعیت دهی شود یا باید نوردهای "I" جدیدی نصب شود.

۶.۴.۱.۶. موقعیت دهی پمپ باید راحتی دسترس پذیری را برای نگهداری و عملیات در نظر گیرد.

۲.۶. ملات ریزی پمپ

۱.۲.۶. فضای بین نصب پمپ و پایه فولادی پمپ باید با ملات غیرجمع شونده پر گردد.

۳.۶. لوله کشی پمپ- ناحیه مجاور

۱.۳.۶. همه لوله کشی ها باید به صورت مناسب پشتیبانی شده و به صورتی قرار گیرد که هیچ کششی را روی قاب پمپ اعمال نکند.

۲.۳.۶. لوله کشی مکش باید برای حداقل سازی افت فشار طراحی شود و در همه موارد باید شرایط $NPSH_R$ برآورده شود.

۳.۳.۶. همه پمپ ها باید با دریچه های مکش و تخلیه به صورت نشان داده شده در تصویرالف-۳ تجهیز شوند.

۴.۳.۶. رابط های پمپ باید به کار روند. طول رابط پمپ توسط سند استاندارد لوله کشی تعیین خواهد شد.

۴.۶. سنجنده ها

۱.۴.۶. همه پمپ ها باید روی لوله کشی مکش و تخلیه سنجنده داشته باشند (تصویرالف-۳).

۲.۴.۶. سنجنده ها باید به صورتی نصب شوند که در موقعیت عمودی باشند و رو به قابل دسترس ترین نقطه عملیاتی باشند

(یعنی سوئیچ روشن/خاموش). همه سنجنده ها باید با دریچه هایی نصب شوند که بتوانند تعویض گردند. تصویر الف-۳ را ببینید. سنجنده ها نباید محدوده کاری بیشتر از دو برابر فشار مورد انتظار را داشته باشند.

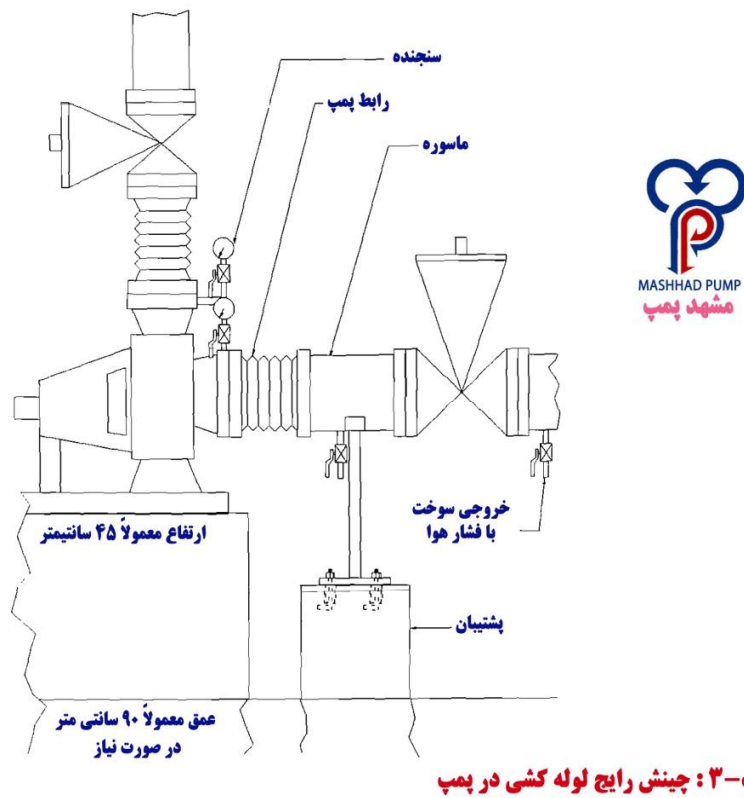
۵.۶. هم تراز

۱.۵.۶. پیش از عملیات، پمپ باید با استفاده از معکوس کننده شاخص یا روش لیزر، با محدوده تحمل هم تراز شود. قرائت

های نهایی باید در فایل تجهیزات پر شود.

۶.۶. چرخش

۱.۶.۶. پیش از عملیات پمپ، باید چرخش صحیح موتور تایید شود. این تایید باید با پمپ جدا شده از موتور انجام شود.



ضمیمه ۲: راهنمای سفارش پمپ افقی

۰.۱. هدف:

۱.۱. تضمین یکپارچگی و پیوستگی در همه پمپ های گریز از مرکز افقی.

۲.۱. افزایش عمر پمپ.

۰.۲. دیدگاه:

۱.۲. این سند به همه پمپ های گریز از مرکز افقی در این سایت اعمال می شود.

۰.۳. منابع

۱.۳. ANSI-ASME B 73.1M-1991

۲.۳. سند لیست تایید شده فروشنده ها ABS.

۳.۳. استاندارد نصب پمپ گریزاز مرکز ۰۰۱.

۴.۳. استاندارد دسته بندی موتور ۰۰۲

۰.۴. تعاریف:

۱.۴. شیشه دید مستقیم: دستگاه نمایشگر سطح روغنی که به جانب محفظه پمپ پیچ می شود. شیشه دید کوچکی در ارتفاعی دارد که باید سطح روغن نگه داشته شود دارا می باشد.

۲.۴. روغن زن با طراحی سطح ثابت: دستگاه نگهداری تراز روغن که مشابه بطری شیشه برعکس شده کوچک است. این دستگاه سطح روغن را از طریق اثر سیفون کردن نگه می دارد.

۳.۴. اتاقک انبساط: دستگاهی که به بالای محفظه پمپ وصل می شود. این دستگاه عایق کاری شده و دیافراگم پلاستیکی دارد که اجازه انبساط هوا در محفظه بلبرینگ در طول عملیات را می دهد. به علاوه نسبت به اتمسفر عایق شده است تا آلاینده ها را بیرون نگه دارد.

۴.۴. اتاقک عایق مخروطی: اتاقک عایق بزرگ شده ای که مخروط چهار وجهی دارد. اجازه می دهد سیال بیشتری دور عایق گردش کند و دماهای بسیار پایین تر و پیوسته تری را دور عایق نگه می دارد. اجازه می دهد گازهای محبوس به بیرون محفظه عایق تهویه شوند.

۵.۴. درگاه های تخلیه و مکش: درگاه های شیاردار لوله مکش. یکی روی تخلیه حلزونی پمپ و دیگری روی مکش حلزونی پمپ است. آن ها اجازه اضافه کردن سنجنده ها، دریچه ها، شستشوی عایق، تخلیه حلزونی، و سایر موردهای لازم را می دهند.

۶.۴. پیچ جک زدن: دستگاه متصل به پایه موتور که اجازه حرکت دقیق موتور در طول هم تراز می دهد. یک پیچ در هر پای موتور قرار گرفته است.

۷.۴. حفره ملات: حفره قرار گرفته در مرکز پایه پمپ/موتور که اجازه می دهد ملات بعد از نصب پایه اضافه شود.

۸.۴. گاردهای بلبرینگ: نوع مارپیچ عایق های روغنی روی محفظه پمپ/مونتاز محور.

۵.۰. مسئولیت:

۱.۵. سفارش پمپ برای تضمین مطابقت با این استاندارد وظیفه مدیر پروژه است.

۲.۵. مسئولیت بخش خرید است تا فروشنده های پمپ را در این استاندارد به روز نگه دارد.

۶.۰. روند:

۱.۶. همه پمپ های گریز از مرکز افقی جدید استانداردهای ANSI یا API را برآورده خواهند کرد.

۲.۶. همه پمپ های گریز از مرکز افقی جدید مشخصه های زیر را دارند:

۱.۲.۶. شاخص سطح روغن دید مستقیم. روغن زن سطح ثابت نوع بطری را نصب نکنید.

۲.۲.۶. اتاقلک انبساط روی محفظه بلبرینگ.

۳.۲.۶. محفظه عایق مخروطی چهار وجهی بزرگ شده.

۴.۲.۶. شیر تخلیه و شیر مکش در حلزونی پمپ.

شیرها با درپوش های لوله ساخته شده از جنسی مشابه محفظه پمپ در زمان حمل بسته می شوند.

۵.۲.۶. گاردهای بلبرینگ روی محفظه بلبرینگ پمپ.

۷.۲.۶. حفره ملات ۱۰ سانتی متری قرار گرفته نزدیک پایه پمپ.

۸.۲.۶. استفاده از کدهای آب بند و عایق زیر روی همه پمپ ها:

۱.۹.۲.۶. مشاوره آب بند با مهندسی نگهداری.

۲.۹.۲.۶. مشاوره عایق مهندس نگهداری.

۳.۶. همه قطعات یدکی پمپ گریز از مرکز برای تشکیل مشخصه های مرتبط لیست شده در بالا هستند.

مرجع کاربردی پمپ و پمپاژ



آدرس کارخانه : مشهد - کیلومتر ۵ بزرگراه آسیایی - کدپستی ۰۲۸ تلفن : ۰۵۱-۳۶۵۱۶۶۱۶