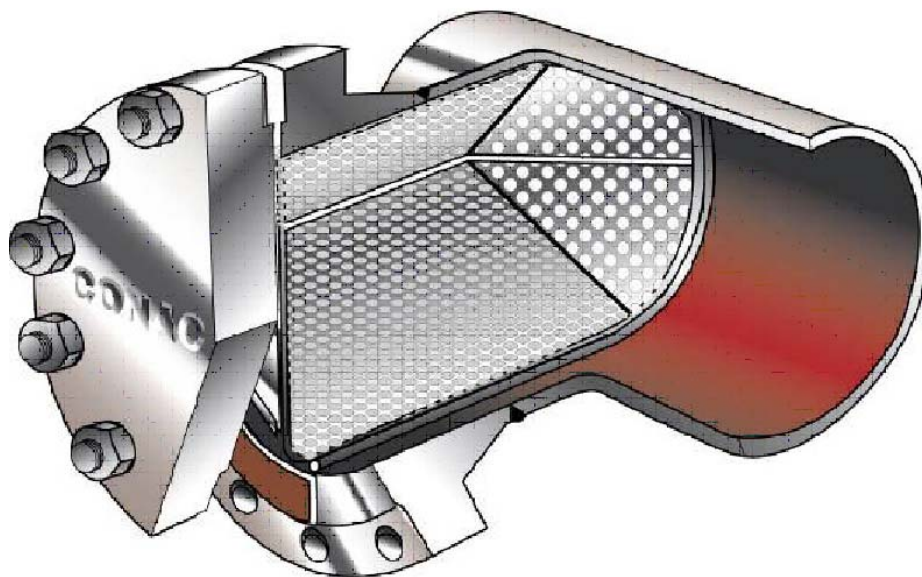


مزایای استفاده از صافی های دست ساز در پروژه های نفت و گاز

نویسنده : « فرشاد سرایی / مدیر امور مهندسی شرکت پتروپالامحور »



صافی (Strainer) که از آن به منظور جمع آوری ذرات معلق موجود در سیال استفاده می شود ، یکی از پر کاربردترین اقلام لوله کشی در پروژه های صنعتی مانند پالایشگاه های نفت و گاز و کارخانجات پتروشیمی می باشد. در این قبیل صنایع بواسطه خورنده بودن سیالات شیمیایی ، بخش هایی از جدار داخلی لوله ها در طول زمان توسط سیال کنده شده و بصورت ذرات معلق در جریان سیال حرکت میکنند. علاوه بر این همواره احتمال بر جای ماندن آشغال های با سایز بزرگتر ، از بقایای الکترودهای جوشکاری گرفته تا ظروف غذا و البسه کارگران در سیستم های لوله کشی وجود دارد. هر چند در مراحل پیش راه اندازی این پروژه ها ، معمولاً داخل لوله ها با بخار پر فشار شستشو داده شده و از هرگونه آشغال و مواد خارجی تهی می گردد (Steam Flashing) ، لیکن همواره احتمال وجود اجرام خارجی در سیستم لوله کشی ، به ویژه پس از انجام تعمیرات که در طول عمر مفید یک کارخانه امری اجتناب ناپذیر می باشد ، باید مد نظر قرار گیرد.



ورود ذرات معلق و اجرام خارجی فوق به داخل تجهیزات و به خصوص به داخل تجهیزات دوار مانند پمپ ، توربین و کمپرسور ، می تواند خسارات قابل ملاحظه ای به همراه داشته باشد که از فرسودگی قطعات دوار مانند پروانه پمپ (Impeller) گرفته تا شکستگی و نیاز به تعویض این قطعات و متوقف شدن تولید کارخانه را شامل می گردد.

برای جلوگیری از این قبیل خسارات ، واحد مهندسی فرآیند در نقشه های P&ID پروژه بر روی خط ورودی تجهیزات دوار ، نصب صافی را پیش بینی نموده و الزام آور می نماید و لذا واحد مهندسی لوله کشی (Piping) موظف است در طراحی سیستم لوله کشی ورودی تجهیزات دوار ، صافی های مورد نیاز را بر اساس مشخصات مندرج در نقشه های P&ID تهیه و نصب نماید.

این صافی ها انواع و اقسام گوناگونی دارند ، اما می توان در یک نگاه کلی آنها را به دو دسته عمومی صافی های Y-type و T-type تقسیم بندی نمود که این دو اصطلاح بر گرفته از شکل ظاهری صافی ها می باشد که برخی از آنها به شکل حرف «Y» انگلیسی و برخی دیگر به شکل حرف «T» می باشند. صافی های نوع Y-type معمولاً در سایزهای لوله کوچکتر یا مساوی ۴ اینچ مورد استفاده قرار می گیرند و برای سایزهای بزرگتر از ۴ اینچ ، اغلب از صافی های نوع T-type استفاده می شود. لیکن با وجود تفاوت های ظاهری اصول کلی کارکرد این صافی ها یکسان بوده و وظیفه آنها جمع آوری ذرات معلق و آشغال از داخل سیالات فرآیندی و سرویس های جانبی می باشد. اجزای اصلی این صافی ها بطور کلی مشتمل بر یک بدنه اصلی ، فلنج های اتصال به سیستم لوله کشی ، درپوش (فلنج کور) ، سبد توری صافی و شیر تخلیه می باشد که در کارخانه سازنده و بر اساس استانداردهای معتبر نفتی (مانند ... , JIS , DIN , ASME/ANSI) ساخته و مونتاژ شده و در قالب یک مجموعه کامل جهت نصب بر روی سیستم لوله کشی عرضه می گردد.



نمونه ای از صافی Y-type ساخته شده در یک کارخانه سازنده



نمونه ای از صافی T-type ساخته شده در یک کارخانه سازنده



نظر به اینکه معمولاً در پروژه های نفتی تعداد تجهیزات دوار و به خصوص پمپ ها قابل ملاحظه بوده و همه آنها در خط مکش خود نیاز به نصب صافی دارند و از طرفی با توجه به اینکه صافی های ساخته شده بر اساس استانداردهای نفتی در کارخانه سازندگان معتبر جزء اقلام گران قیمت لوله کشی محسوب می گردند ، لذا مبالغ پرداختی بابت خرید و نصب این صافی ها هزینه زیادی را بر بودجه یک پروژه نفتی تحمیل می نماید که البته امری ضروری می باشد.

به این جهت مهندسین مشاور و کارفرمایان نفتی در پی روش جایگزینی هستند که بتوان این هزینه ها را تا حد ممکن کاهش داد. موثرترین راه کار در این زمینه ، جایگزین نمودن صافی های ساخته شده در کارخانه با صافی های دست سازی است که در محل سایت پروژه توسط پیمانکار ساخته شده و بر روی سیستم لوله کشی نصب می گردد.

پایه و اساس این تفکر از اینجا نشات گرفته که بخش اصلی یک صافی ساخته شده در کارخانه ، سبد توری آن می باشد حال آنکه عمده قیمت آن ناشی از عملیات ریخته گری و فرجینگ بدنه است. پس اگر بتوان به روشی این هزینه های اضافی را کاهش داد ، می توان به یک صافی با قیمت ارزان تر دست پیدا کرد. به این منظور معمولاً در ابتدای پروژه مهندس مشاور بر اساس تعداد ، سایز و جنس صافی های مورد نیاز (بر مبنای نقشه های فرآیندی P&ID) هزینه تقریبی خرید این اقلام را محاسبه نموده و با هزینه ساخت آنها در محل مقایسه می کند و سپس یک طرح توجیه اقتصادی جهت جایگزین نمودن صافی های پیش ساخته کارخانه ای با صافی های دستی به کارفرما ارائه می نماید که در صورت تایید کارفرما قابل اجرا خواهد بود.

در این روش بر اساس نقشه فنی تهیه شده توسط مهندس مشاور طرح ، از یک سه راهی (Tee) و یا دو قطعه لوله (Piece of Pipe) که عمود بر یکدیگر جوش خورده به عنوان بدنه اصلی صافی استفاده می گردد. دو سمت این سه راهی به ورودی و خروجی سیال در سیستم لوله کشی متصل شده و دهانه سوم برای ورود و خروج سبد توری در نظر گرفته می شود که می بایست مجهز به فلنج بوده و با یک درپوش از نوع فلنج کور مسدود گردد. در مواقعی که نیاز به تمیزکاری سبد توری و یا تعویض آن وجود داشته باشد ، درپوش

فوق گشوده شده و سبد توری از داخل بدنه صافی که در واقع همان سه راهی می باشد خارج می شود. بسته به نوع اتصالات مجاز در سیستم لوله کشی کلاس های مختلف یک پروژه نفت و گاز که بر اساس مدرک **PMS (Piping Material Specification)** تعیین می گردد ، می توان دو سر سه راهی صافی دست ساز را مجهز به فلنج نمود یا بواسطه عملیات جوشکاری به سیستم لوله کشی خط مکش تجهیزات دوار متصل کرد. به این ترتیب به جای خرید یک دست کامل صافی پیش ساخته از کارخانه ، با استفاده از سه راهی و فلنج یک صافی در محل سایت پروژه می سازیم و تنها سبد توری آن را از کارخانه خریداری می کنیم که قیمت تمام شده آن به مراتب کمتر خواهد بود. لذا وقتی از منظر یک پروژه عظیم و ملی نفت و گاز با تعداد زیادی تجهیزات دوار و پمپ به این موضوع نگاه کنیم ، متوجه خواهیم شد که چه صرفه جویی بزرگی در هزینه های اجرای لوله کشی (**Piping**) پروژه صورت خواهد گرفت که حاصل آن کمک به بودجه ملی و بیت المال کشور خواهد بود.

البته بدیهیست که صافی های پیش ساخته کارخانه ای از لحاظ کیفیت ، دوام و طول عمر بر صافی های دست ساز ارجحیت دارند ، اما اختلاف قیمت آن با صافی دست ساز و مبالغ صرفه جویی شده از این طریق در برخی پروژه های عظیم ملی به حدی چشمگیر است که استفاده از صافی های دست ساز را از لحاظ فنی و اقتصادی توجیه می کند.

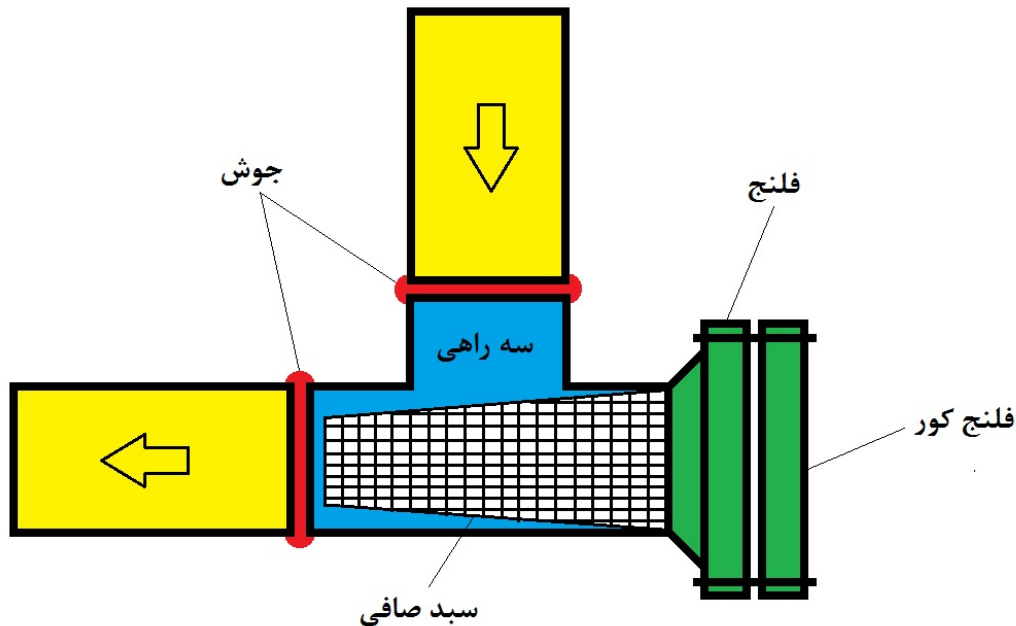


نمونه هایی از سبد توری مورد استفاده در صافی های دست ساز



این روش در بسیاری از پروژه های نفت و گاز کشور به خصوص در پروژه هایی که تعداد تجهیزات دوار و به ویژه تعداد پمپ های آن زیاد بوده ، به پیشنهاد مهندس مشاور و تایید کارفرما بطور عملی انجام شده است که به عنوان نمونه می توان به مجتمع آروماتیک چهارم (پتروشیمی نوری یا برزویه سابق) در منطقه عسلویه اشاره نمود که بزرگترین مجتمع پتروشیمی جهان است و بخش عمده صافی های استفاده شده در خطوط مکش پمپ های آن از نوع دست ساز می باشد.

از دیگر مزایای استفاده از صافی های دست ساز که موجب کاهش قیمت تمام شده لوله کشی یک پروژه می گردد ، می توان به امکان کاهش تعداد زانوها (Elbow) در خطوط مکش پمپ ها اشاره نمود. اگر صافی دست ساز بگونه ای ساخته شود که مسیر ورودی و خروجی سیال در آن با یکدیگر زاویه ۹۰ درجه بسازد و سبد توری بصورت افقی از آن خارج شود ، خود صافی در واقع نقش زانورا نیز بازی خواهد کرد و به این ترتیب یک عدد زانوی ۹۰ درجه از سیستم لوله کشی حذف خواهد شد ، دقیقاً مشابه چیدمانی که در پتروشیمی نوری (برزویه) در خطوط مکش پمپ ها رعایت شده است. شاید در نگاه اول حذف یک عدد زانوی ۹۰ درجه صرفه جویی چندان مهمی به نظر نرسد ، اما اگر این طرح در یک پروژه عظیم ملی مانند پالایشگاه نفت ستاره خلیج فارس ، فازهای گازی پارس جنوبی یا مجتمع های پتروشیمی واقع در منطقه عسلویه که شامل تعداد زیادی پمپ با خطوط مکش سایز بالا هستند پیاده سازی گردد ، آنگاه اهمیت آن مشهود شده و مقادیر هنگفتی در بودجه پروژه های ملی کشور صرفه جویی خواهد گشت. شماتیک اجرای این طرح در شکل زیر نمایش داده شده است :



شماتیک کاربرد دو گانه یک صافی دست ساز به عنوان صافی و زانویی بطور همزمان

امید است این نوشته مختصر برای همکاران محترم و مهندسین طراح در پروژه های نفت و گاز مفید واقع شده و بتوانند به عنوان یکی از روش های طراحی اقتصادی (Design to Cost) در طرح های ملی کشور از آن استفاده نمایند.

www.petropalamehvar.com

