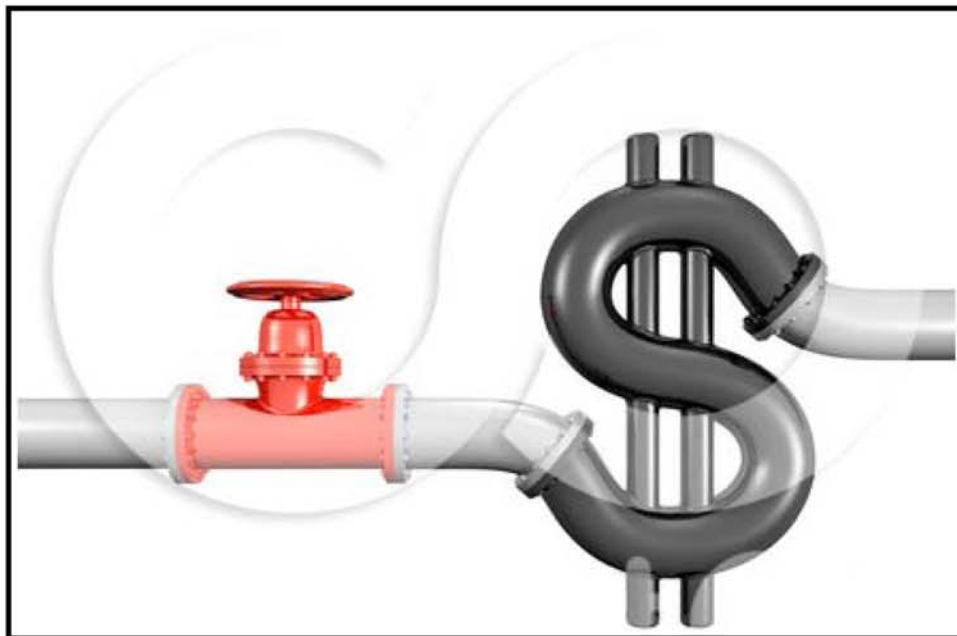


طراحی اقتصادی سیستم های لوله کشی (Piping)

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



دست یابی به نتیجه مثبت در طراحی و اجرای یک پروژه لوله‌کشی صنعتی (Design to Cost) آمیزه‌ای از اصول مهندسی و ملاحظات اقتصادی است که بی‌توجهی نسبت به هر یک از آنها موجب نزول کیفیت و انحراف یک پروژه از شرایط بهینه می‌گردد. در گذشته پروژه‌ها به گونه‌ای از جانب کارفرمایان تعریف می‌شد که دستگاه متولی امر طراحی با دستگاه متولی امر خرید و اجرای پروژه تفکیک شده بودند. این امر موجب می‌گشت طراحان پروژه برای بالا بردن حاشیه اطمینان خود، همواره بالاترین و سخت‌گیرانه‌ترین استانداردهای طراحی را توصیه نموده و ملاک طراحی خویش قرار میدادند و بدون در نظر گرفتن نیاز واقعی یک پروژه اصطلاحاً پروژه را به صورت طلا پوش شده (Golden Plated) طراحی



می‌کردند. علت امر در این نهفته بود که مهندسین طراح بواسطه عدم درگیر شدن با فرآیند های خرید و اجرا، لمس واقعی نسبت به هزینه‌های ناشی از طرح پیشنهادی خود نداشتند. اما به مرور زمان ارجاع پروژه‌ها در قالب‌های جدید مانند (EPC) در دستور کار کارفرمایان قرار گرفت. این تمهید به واسطه درگیر نمودن دستگاه متولی طراحی در امر خرید ملزومات و ساخت پروژه موجب شد که مدیران چنین مجموعه‌هایی از مهندسین طراح خود انتظار داشته باشند پروژه را به گونه‌ای طراحی نمایند که ملاحظات اقتصادی جهت کاهش هزینه‌های غیر ضروری در آن لحاظ گشته باشد. البته رعایت ملاحظات اقتصادی به هیچوجه به معنای عدول از مقررات، کدها و استانداردهای مهندسی و در یک کلام، به معنای عدول از کیفیت محصول نمی‌باشد بلکه این هنر مهندس طراح است که ضمن رعایت کیفیت، مانع از افزایش بی مورد هزینه های پروژه گردد.

شاید ذکر یک مثال ساده به درک خوانندگان محترم از این موضوع کمک نماید : اینجانب شخصا در برخی پروژه‌های لوله‌کشی (Piping) مشاهده نموده‌ام پس از یک زانوی ۹۰ درجه، طراح به واسطه بی‌تجربه‌گی از یک قطعه لوله (Piece of Pipe) جهت اتصال به فلنج قبل از شیر یا صافی استفاده نموده است. حال آن که میشد با کاهش فاصله غیرضروری و حذف قطعه لوله، مستقیماً زانوی ۹۰ درجه را به فلنج جوش داد که این امر موجب کاهش یک سر جوشکاری لوله شده و لذا کاهش هزینه پروژه را به دنبال خواهد داشت. شاید در نظر اول قیمت یک سر جوشکاری اضافی رقم قابل ملاحظه‌ای نباشد اما وقتی از منظر یک پروژه عظیم با سائز لوله‌های بالا و تعدد چنین مواردی به موضوع نگاه کنیم، میزان هزینه صرفه‌جویی شده و اهمیت آن بیشتر مشهود خواهد شد. یک پروژه صنعتی با ابعاد متوسط معمولاً چیزی در حدود ۲۵۰۰ خط را شامل می‌شود. اگر متوسط سائز خطوط لوله را ۱۲ اینچ در نظر بگیریم (که هر



سر جوش آن حداقل نیاز به دو پاس جوشکاری دارد) و چنین فرض کنیم که اصلاح فوق تنها یک مورد در هر یکصد خط لوله انجام شود، میزان صرفه‌جویی در جوشکاری پروژه معادل ۷۲۰ اینچ-قطر می‌باشد که با احتساب قیمت جوشکاری و تست غیر مخرب هر اینچ-قطر لوله معادل ۲۰۰ هزار ریال در مجموع میزان کاهش هزینه‌های اضافی عددی بالغ بر ۱۴۴ میلیون ریال خواهد بود. حال اگر به این موضوع توجه کنید که حقوق ماهانه یک مهندس طراح لوله‌کشی با سابقه کار حدود ۶ تا ۸ سال در شرکت‌های مهندس مشاور ایرانی رقمی در حدود ۱۲ میلیون ریال می‌باشد، خواهید دید که یک طراح زبده می‌تواند تنها با یک مورد اصلاح طراحی به شکل فوق حقوق یک سال خود را به‌طور کامل تامین نموده و به صندوق پروژه کمک نماید. بدیهی است در عمل تعداد چنین مواردی و در نتیجه میزان صرفه‌جویی بسیار بیشتر از مثال ذکر شده خواهد بود و به طور ساده بیانگر اهمیت مهندسی دقیق و صحیح در یک پروژه و میزان تاثیرات آن در فازهای خرید و اجرا می‌باشد که باید توسط کارفرمایان و مدیران محترم پروژه مد نظر قرار گیرد.

البته این صرفه‌جویی به هیچ وجه نباید در تضاد با نیازمندی‌های فنی و رعایت استانداردهای معمول باشد. به طور مثال، چنانچه نصب خط تخلیه مایع (Drain) پیش از فلنج شیر در نقشه P&ID مربوطه توصیه شده باشد و یا گزارش آنالیز تنش نصب ساپورت بین زانوی ۹۰ درجه و فلنج شیر را الزامی بدانند، بدیهی است که استفاده از یک قطعه لوله (Piece of Pipe) اجباری بوده و نمی‌توان به استناد طراحی اقتصادی (Design to Cost) از نصب آن خودداری نمود.

به عنوان جمع‌بندی موضوع می‌توان گفت؛ مهندس طراح لوله‌کش (Piping) باید همواره به هر دو مقوله رعایت الزامات فنی و کاهش



هزینه‌های غیر ضروری نظر داشته و طراحی ارائه نماید که از نظر فنی و اقتصادی بهینه باشد. بدیهی است که دست یابی به چنین توانائی و مهارتی نیاز به ممارست و کسب تجربه داشته و با افزایش تجربیات عملی یک مهندس، طرح وی بهینه گشته و ملاحظات فنی و اقتصادی به صورت توامان در آن لحاظ خواهد گشت.

فرشاد سرایی / شهریور ماه ۱۳۹۰

www.petropalamehvar.com