



رسوب زدایی مخزن به شیوه نوین

محمد رضا مقیمی

شرکت پاک تانک کیش تابعه شرکت سرمایه گذاری صنعت نفت

چکیده مقاله :

تاکنون رسوبات مخازن در اطراف شهرها بصورت پراکنده انباشته می شدند که بعلت وجود مشکلات زیست محیطی از یک طرف و طولانی شدن مدت عملیات رسوب زدایی بصورت سنتی و خطرات ناشی از آن از طرف دیگر این روش منسوخ و رسوب زدایی به روش مکانیکی که به زمان کمتر نیاز دارد و کاملاً بی خطر میباشد رواج پیدا نمود. شرکت پاک تانک کیش از پیشگامان این صنعت نوین بوده و تاکنون توانسته تعدادی از مخازن نفت خام سازمانهای نفتی را رسوب زدایی بنماید.

مقدمه

گسترده‌گی قابل توجه پایانه های صادراتی نفت خام و همچنین فواصل نسبتاً دور پالایشگاه های داخل کشور از میادین تولید نفت باعث شده است تا با افزایش روند مصرف ، حجم ذخیره سازی نفت خام سال به سال افزایش یابد.

در حال حاضر ظرفیت ذخیره سازی نفت خام در پایانه های صادراتی، سیستم انتقال و پالایشگاه های کشور، بیش از ۳۵ میلیون بشکه برآورد می شود که حدود ۲/۵ تا ۳/۵ میلیون بشکه (بین ۷ تا ۱۰ درصد ذخیره) به علت تجمع رسوبات ، غیر قابل استفاده است. در همین خصوص شرکت پاک تانک کیش ، تلاش کرده است با استفاده از روش های مدرن به رسوب زدایی مخازن بپردازد.



امروزه تخلیه مستمر رسوبات به علت محدودیت ها و تنگناهای عملیاتی از جمله بالا بودن حجم تعدادی از مخازن (ظرفیت ۲۵۰ هزار تا یک میلیون بشکه) امکان پذیر نیست، چون مخازن باید به مدت طولانی یعنی بین ۱۸۰ تا ۳۰۰ روز از سرویس خارج شوند تا رسوب زدایی به روش سنتی (وسایل دستی و نفر) اجرا شود.

از سوی دیگر به علت وجود آب نمک و احیاناً گازهای H_2S و CO_2 در نفت خام، عدم رسوب زدائی به موقع مخازن علاوه بر کاهش ظرفیت ذخیره قابل استفاده آنها باعث تسریع در عمل خوردگی کف و بدنه فلزی مخازن می شود به گونه ای که اغلب پس از پایان عملیات رسوب زدایی، تعمیر اساسی کف مخزن و گاهی تعویض آنها الزامی می شود و این امر خود مستلزم صرف وقت و هزینه گزافی است.

برای کاهش هزینه های عملیاتی، جایگزین کردن روش سنتی رسوب زدایی مخازن با استفاده از فن آوری پیشرفته همواره مورد نظر بوده است و به همین جهت شرکت سرمایه گذاری صنعت نفت، دستگاه ها و تجهیزات مورد نیاز را از کشور ژاپن خریداری و با تجربیاتی که در

رسوب زدائی ۸ دستگاه مخزن پالایشگاه آبادان ۵ دستگاه مخزن شرکت پایانه های مواد نفتی خارگ ۲ دستگاه مخزن پالایشگاه بندرعباس و ۶ دستگاه مخزن تلمبه خانه گچساران به دست آورده و با استخدام نیرو های متخصص فنی (مهندس و تکنسین) و آموزش آنها در داخل و کشور و آماده انجام عملیات رسوب زدائی مخازن نفت در داخل و خارج از کشور میباشد.

شرح اجرای کار

بحث های کارشناسی و فنی که در رسوب زدایی مخازن وجود دارد و توسط شرکت مجری (شرکت پاک تانک کیش وابسته به شرکت سرمایه گذاری صنعت نفت) انجام شده است، به شرح زیر مطرح می شود.

رسوبات حاصل از ذخیره سازی مواد نفتی در مخازن شامل دو گروه به شرح زیر است :



- (۱) مولکول های سنگین آلی مانند ترکیبات آسفالتی و پارافینی .
- (۲) مواد غیر آلی مانند آب و نمک ، ماسه ، زنگ فلزات و سایر ناخالصی های معدنی .

مخلوط مواد فوق اصطلاحاً رسوبات (*Sludge*) نامیده می شود. ماده ای خمیری با خاصیت شدید چسبندگی که در کف مخازن انباشته می شود.

میزان رسوبات ته نشین شده در مخازن ذخیره ، بستگی به عوامل زیر دارد :

- (۱) نوع مواد نفتی ذخیره شده
- (۲) زمان ذخیره مواد نفتی
- (۳) استفاده یا عدم استفاده از همزن های مکانیکی
- (۴) دمای مواد نفتی در مخزن (بویژه ترکیبات واکسی و پارافینی سیال)

رسوب زدایی با سه روش انجام میگردد :

الف : رسوب زدایی به روش معمولی :

رسوب زدایی به روش معمولی یا سنتی دارای معایبی است از جمله :

- (۱) عدم بازیافت نفت خام مخلوط شده با رسوبات .
- (۲) لزوم استفاده از آب گرم یا نفت گاز برای نرم کردن رسوبات و یا وسائل دستی به منظور خرد کردن رسوبات سفت .
- (۳) نا امن بودن شرایط کار برای افراد و آلوده سازی محیط .
- (۴) لزوم تخلیه و عدم استفاده از مقادیر زیادی از رسوبات درون مخزن برای دسترسی به دریچه های ورودی (*Manholes*) .



۵) طولانی بودن زمان رسوب زدایی بویژه در فصل گرما که ساعت کار درون مخزن بسیار محدود است. (حدود یک سال برای رسوب زدایی یک مخزن یک میلیون بشکه ای).

تنها نکته مثبت استفاده از روش معمولی بی نیاز بودن به سرمایه گذاری اولیه برای تهیه تجهیزات مکانیکی گران قیمت است، هر چند هزینه پیمانکاری با توجه به طولانی بودن زمان و تکمیل عملیات رسوب زدایی بسیار بالا خواهد بود.

ب: رسوب زدائی به روش فیزیکی - شیمیایی و یا بیولوژیکی:

یکی دیگر از روش های رسوب زدائی، روش فیزیکی - شیمیایی است. برای به کارگیری این روش، مواد زیر مورد نیاز است:

- ۱) آب گرم برای شستشوی مخازن به میزان زیاد.
- ۲) نفت گاز گرم شده (برای انحلال رسوبات نفتی).
- ۳) مواد شیمیایی برای تسهیل انحلال رسوبات آلی.
- ۴) احیاناً به کارگیری باکتری های موثر بر روی مواد نفتی.

معایب این روش عبارت است از:

- عدم دسترسی به آب گرم و نفت گاز داغ در اغلب پایانه های صادراتی و همچنین تلمبه خانه های موجود در طول مسیر خطوط لوله نفت.
- مشکلات تهیه، حمل و استفاده از حجم نسبتاً زیاد مواد شیمیایی بویژه برای مخازن ذخیره با ظرفیت زیاد، (مخازن با گنجایش بیش از ۲۵۰ هزار بشکه).
- اختلاط مواد شیمیایی با مواد نفتی باز یافتی و در نتیجه آلودگی خوراک پالایشگاهها و نفت خام صادراتی.
- هزینه گزاف مواد شیمیایی در حجم مورد نیاز.
- خطرات ناشی از استفاده مواد شیمیایی برای کارکنان رسوب زدائی.



ج : رسوب زدایی به روش مکانیکی :

یکی از روش های مناسب و قابل استفاده در رسوب زدایی از مخازن که سقف شناور دارند، استفاده از سیستم *Crude Oil Washing* است :

۱- اهداف استفاده C.O.W.S.:

- استحصال تمام مواد نفتی مخلوط با رسوبات (بازیافت کامل).
- به حداقل رساندن رسوبات جامد (با خارج سازی تدریجی مواد قابل انحلال در نفت از رسوبات جامد).
- جلوگیری از خطر انفجار مخزن.

گردش چرخشی نفت خام در مخزن (Circulation) به وسیله پمپها :

استمرار عبور مخلوط از صافی های مخصوص برای جداسازی ترکیبات غیر آلی مانند ماسه ، خاک و اشیا جامد از مواد نفتی .

گرم کردن نفت خام :

- به منظور تسریع در حل شدن رسوبات .
- باز شدن کلیه خطوط سیستم رسوب زدایی .

۲- برتری روش رسوب زدایی به طریق C.O.W.S. :

مزایای استفاده از این روش نسبت به سایر روش ها عبارت است از :

ایمنی کار :

- عدم نیاز به اعزام نیروی انسانی به داخل مخزن .



- جلوگیری از وقوع انفجار در مخزن به علت عدم نیاز به دمیدن هوا و استفاده از گاز نیتروژن (گاز خنثی)

عدم آلودگی محیط زیست :

- گردش سیال در سیستم مدار بسته که شامل مراحل ذیل می باشد :
(به حرکت در آوردن چرخشی قطعات کنده شده از رسوبات و در نتیجه خرد شدن آنها به قطعات ریزتر و انحلال در نفت خام و کاهش تدریجی حجم رسوبات درون مخزن نسبت به حجم اولیه (به علت انحلال مواد آلی در نفت خام و خارج کردن رسوبات جامد از فیلترها).

عدم نیاز به مواد کمکی :

- عدم نیاز به استفاده از ترکیبات شیمیایی .

کارایی بالا :

- سرعت انجام کار بالا در مقایسه با روش های معمولی از جمله روش سنتی .
- سهولت انجام کار و در نتیجه به حداقل رسانیدن زمان خروج مخزن از سیستم ذخیره سازی .

اقتصاد طرح :

- بازیافت مواد آلی محبوس در رسوبات (پس از تزریق تدریجی در سیستم نفت خام).
- استفاده از حجم کامل مخزن پس از رسوب زدایی (افزایش حجم ذخیره سازی).
- کاهش زمان رسوب زدایی مخزن حداقل به یک ششم زمان مورد نیاز در مقایسه با سایر روش ها
- امکان بازرسی های دوره ای از مخزن و جلوگیری از خوردگی کف و دیواره مخزن .



۳- بررسی رسوب زدایی باروش *C.O.W.S.*:

بررسی های کارشناسی عملیات شامل موارد زیر است :

- محاسبه تقریبی حجم رسوبات در مخزن با توجه به ابعاد آن .
- تعیین مشخصات کیفی و کمی نفت خام قابل دسترس بعنوان سیال چرخشی (یا حلال) به گونه ای که تمام مواد آلی نفتی موجود رسوبات را در خود حل کند.
- طراحی سیستم لوله کشی های مربوط به دریافت و ارسال نفت خام و رسوبات و تزریق گاز ازت به داخل تانک .
- تعیین مشخصات کیفی نفت خام حاصله پس از اتمام عملیات رسوب زدایی و انحلال مواد آلی .

۴- انجام عملیات :

- کسب مجوز شروع کار از کارفرما .
- محاسبه و اعلام زمان رسوب زدایی با توجه به ظرفیت مخزن و حجم رسوبات درون آن .
- تنظیم محل استقرار یونیت ها و تخلیه مخزن از نفت خام و استقرار سقف مخزن روی پایه ها.
- استقرار یونیت *A* برای مکش رسوبات داخل مخزن و انتقال به مخزن ذخیره .
- نصب یونیت *B* جهت انتقال نفتخام از مخزن سرویس به مخزن عملیات .
- نصب لوله های فلزی و لوله خرطومی قابل ارتجاع برای اتصال پمپ به بالای مخزن و اتصال آن به پاششگرها .

نتیجه گیری :

باتوجه به نکات مورد اشاره مشخص است که فرآیند استفاده از روش *C.O.W.S.* بر فرآیندهای دیگر رسوب زدایی مخازن نفت برتری دارد و در هر صورت از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است. اگر تنها به موضوع زمان اجرای طرح رسوب زدایی اکتفا شود چند ماه در زمان صرفه جویی می شود، ضمن آن که از لحاظ امنیت انسانی و جلوگیری از آلودگی محیط زیست ، فرآیند استفاده از *C.O.W.S.* ارجحیت دارد.

امید است که این شرکت بتواند در آینده رسوب زدایی سایر مخازن پایانه های نفتی و پالایشگاهها را با تجهیزات مدرنی که در اختیار دارد انجام و مشکلات پرسنلی و مسائل زیست محیطی را در رابطه با رسوب زدایی مخازن حل نماید.