۱۰-۴- مخازن ذخیره

پرسش

چرا باید ذخیره‌سازی کنیم؟ آیا در منزل مسکونی شما مخزن ذخیره‌سازی وجود دارد؟ چه چیزی را ذخیره کرده‌اید؟ چرا؟

در صنایع شیمیایی, مواد ارزشمند طی فرآیندهای مختلفی از مواد شیمیایی خام جدا شده و یا از آنها به وجود می آیند. چند راه برای انتقال مواد خام از منابع تامین کننده به کارخانه وجود دارد که بر حسب مورد و شرایط , از یکی از آنها مانند خطوط انتقال یا تانکر استفاده می گردد. همچنین محصولات تولیدی نیز به روش های مختلف به بازار داخلی یا خارجی عرضه می شوند.

به دلایل زیادی از جمله یکسان کردن کیفیت محصول , اندازه گیری حجم محصول جهت فروش , امکان بارگیری و انتقال به تانکر یا کشتی در حداقل زمان ممکن و دلایل دیگر سبب می شود تامحصولات را بعد از تولید , در مخازن یا تانک های مناسب ذخیره نمایند. از اصطلاح تانک برای ظروف ذخیره سازی بزرگ با کاربرد جابجا کردن, ذخیره سازی , اندازه گیری و حمل و نقل مایعات استفاده می گردد. به طور کلی مخازن چند وظیفه اصلی به عهده دارند:

- ذخیره مواد اولیه و خوراک کارخانجات
- ذخیره فرآورده ها و محصولات
- ذخیره مواد برای بارگیری و پخش
- همسان نمودن کیفیت محصول
- معیاری جهت اندازه گیری حجم خوراک و محصول تولید شده

اصول ذخیره‌سازی مایعات

ساختار و اندازهٔ مخزن ذخیره‌سازی به ماهیت مادهٔ مورد نظر برای ذخیره‌سازی و حجم مورد نیاز برای ذخیره‌سازی بستگی دارد.

مهم‌ترین متغیرهایی که در انتخاب نوع مخزن تأثیرگذار هستند، عبارتند از:

۱- فشار بخار ماده یا به عبارت دیگر فراریت

در صورتی که فشار بخار ماده بالا باشد، می‌بایست آن‌را در مخازن تحت فشار ذخیره نمود، در غیر

این‌صورت می‌توان مادهٔ مورد نظر را در مخازن کم فشار نگه‌داری کرد.

۲- سمی بودن ماده

در صورتی که مادهٔ ذخیره‌شونده سمی باشد، می‌بایست در مخازنی ذخیره شوند که خطر نشت مواد سمی به حداقل برسد.

۳- میزان آتش‌گیری ماده (نقطهٔ اشتعال)

نقطهٔ اشتعال پایین‌ترین دمایی است که در آن دما، بخار قابل احتراق از ماده تولید می‌شود. هر چه نقطهٔ اشتعال ماده بالاتر باشد، در دمای بالاتری از آن بخار قابل احتراق تولید می‌شود؛ به عنوان مثال نقطهٔ اشتعال بنزین حدود ۴۲- درجهٔ سلسیوس است، بنابراین، بنزین در دمای معمولی دارای بخار قابل احتراق است. در حالی‌که نقطهٔ اشتعال گازوئیل حدود ۱۲۰ درجه سلسیوس است. هر چه نقطهٔ اشتعال بالاتر باشد، ذخیره‌سازی ماده آسان‌تر و خطرات کمتری هم دارد.

نکات زیست محیطی

گازها، سیالات آتش‌گیر، مواد شیمیایی خطرناک مانند اسیدها و بازها و یا سیالاتی که از خود گازهای سمی منتشر می‌کنند می‌بایست درون مخازن در بسته نگهداری شوند.

۱۱-۴-دسته بندی مخازن ذخیره

برای دسته‌بندی مخازن معیارهای مختلفی وجود دارد از قبیل شکل هندسی (استوانه‌ای یا کروی)، نوع سیال (مایع یا گاز) و فشار بخار ماده. مخازن به‌صورت روباز و سقف‌دار ساخته می‌شوند. مخازن بدون سقف در صورتی استفاده می‌شوند که امکان ذخیره‌سازی ماده‌ای، مانند آب، در آن وجود داشته باشد. (شکل ۱۳-۴).

شکل ۱۳-۴مخزن ذخیره‌سازی بدون سقف

با توجه به فشار درون مخزن ذخیره‌سازی، مخازن به دو دستهٔ کم فشار و تحت فشار دسته‌بندی می‌شوند که پرکاربردترین مخازن مورد استفاده در صنایع هستند. مخازن کم فشار به‌صورت مخازن استوانه‌ای عمودی یا افقی ساخته می‌شوند (شکل ۱۴-۴).

۱۴-۴ مخازن استوانه‌ای کم فشار

مخازن تحت فشار به‌صورت ظروف استوانه‌ای و کروی ساخته می‌شوند و برای ذخیره‌سازی ترکیباتی استفاده

می‌شـوند کـه تحت فشـار مایع قـرار دارند. (شـکل ۱۵-۴).

۱۵-۴ مخازن تحت فشار

بـرای حجم‌هـای کـم از مخـازن اسـتوانه‌ای افقـی، و بـرای حجم‌هـای زیـاد از مخـازن اسـتوانه‌ای عمـودی و یا کروی اسـتفاده می‌شـود. مایعاتی که دارای فشـار بخار پایین هسـتند، یعنی در فشـارهای پایین به بخار تبدیل می‌گردنـد، در مخـازن اسـتوانه‌ای عمـودی و فشـار پاییـن ذخیره‌سـازی می‌گردنـد. در حالـی کـه بـرای ذخیره‌سـازی پروپـان، بوتـان، و گازهـای مایـع[۱] کـه در فشـار اتمسـفریک بخـار می‌شـوند می‌بایسـت از مخازن کـروی و تحـت فشـار اسـتفاده نمـود.

مخازن ذخیره‌سـازی مایع فشـار پایین به دو نوع عمدهٔ مخازن سـقف ثابت و مخازن سـقف شـناور تقسـیم‌بندی می‌گردند.

مخازن سقف ثابت

سـقف ایـن نـوع مخـازن می‌توانـد به‌صـورت مخروطـی و یـا گنبـدی باشـد که بـه بدنهٔ مخـزن جوش شـده‌اند (شکل ۱۵-۴).

فیلم

فیلـم مربـوط بـه مخـازن سـقف ثابـت را مشـاهده کنیـد و در رابطـه بـا نحـوهٔ عملکرد ایـن نوع مخـزن بحث کنید .

ایـن نـوع مخـازن در صنایـع کاربـرد زیـادی دارنـد؛ زیـرا بیشـتر محصـولات دارای فشـار بخـار پاییـن هسـتند و در دمـای محیـط به‌صـورت مایـع باقـی می‌ماننـد. مـواد شـیمیایی ماننـد محلول‌هـای سـدیم هیدروکسـید (NaOH)، آب، هیدروکربن‌هـای دارای فشـار بخـار پاییـن (مثـل گازوئیـل)، در ایـن نـوع مخازن ذخیره‌سـازی می‌شـوند.

۱- Liquefied Petroleum Gas(LPG)

۴-۱۶ مخازن سقف ثابت، سمت راست: سقف گنبدی. سمت چپ: سقف مخروطی

انتخاب قطر و ارتفاع این مخازن به ظرفیت مورد نیاز برای ذخیره‌سازی و میزان فضای در دسترس برای نصب، بستگی دارد.

فعالیت آزمایشگاهی

در مورد کاربرد، مزایا و معایب مخازن با سقف مخروطی و گنبدی گزارش تهیه نموده و در کلاس ارائه دهید.

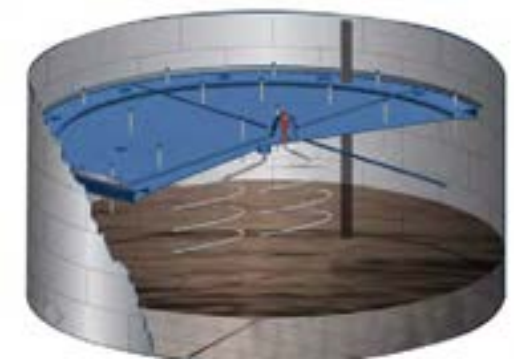
مخازن سقف شناور

در این نوع مخازن، سقف مخزن به‌صورت شناور روی سطح مایع قرار دارد و با بالا و پایین رفتن سطح مایع، سقف نیز حرکت می‌کند و با حرکت سقف روی سطح مایع از تبخیر بیشتر مایع جلوگیری می‌شود.

فیلم

فیلم مربوط به مخازن سقف شناور را مشاهده کنید و در رابطه با نحوه عملکرد این نوع مخزن بحث کنید .

این نوع مخازن برای ترکیباتی که دارای نقطهٔ اشتعال پایین یا فشار بخار بالا هستند، مثل بنزین، کاربرد دارند. این نوع مخازن به دو صورت مخازن سقف شناور بیرونی (شکل ۴-۱۷) و سقف شناور درونی (شکل۴-۱۷) استفاده می‌شوند.



۴-۱۷ مخازن سقف شناور بیرونی

در مخـازن سـقف شـناور بیرونـی، سـقف در معـرض هـوای آزاد قـرار دارد و در صـورت بـارش بـاران و بـرف، روی سـقف قـرار می‌گیرنـد. در ایـن حالـت می‌بایسـت مسـیر تخلیـه روی سـقف تعبیه گـردد تا آب بـاران و همچنیـن آبـی کـه بـرای شست‌وشـوی سـقف اسـتفاده می‌شـود، از طریق لوله‌هایـی به روی زمیـن هدایت گـردد.

۴-۱۸ مخازن سقف شناور درونی

در صورتـی کـه اسـتفاده از سـقف شـناور بیرونـی بـا مشـکل مواجه باشـد، می‌بایسـت از مخازن سـقف شـناور درونـی اسـتفاده نمـود. در ایـن مخـازن، همان‌گونـه که در شـکل ۴-۱۸ مشـاهده می‌شـود، سـقف شـناور روی سـطح مایـع قـرار دارد و یـک سـقف دیگـر روی بدنهٔ مخـزن تعبیه می‌شـود تا از انباشـت بار اضافی روی سـقف شـناور جلوگیری شـود.

انتخاب نوع مخزن

بـر اسـاس روش طراحـی مخازن مورد اسـتفادهٔ شـرکت‌های طراحی، نوع مخـزن به نقطهٔ اشـتعال و قطر مخزن ذخیره‌سـازی بسـتگی دارد. در جـدول زیـر نحـوهٔ انتخـاب مخـزن بـر اسـاس معیارهـای ذکـر شـده ارائه شـده است.

جدول ۴-۱ راهنمای انتخاب مخزن ذخیره‌سازی مایعات

نقطهٔ اشتعال ماده	قطر مخزن (بر حسب متر)			
	۳ - ۱۲/۵	۱۵ - ۲۰	۲۲/۵ - ۳۹	۴۲ - ۷۲
کمتر از ۲۱°C	مخزن سقف ثابت مخروطی با فشار بالا و یا پایین	مخزن سقف ثابت مخروطی یا گنبدی با فشار بالا و یا پایین / مخزن سقف شناور درونی یا بیرونی	مخزن سقف ثابت مخروطی یا گنبدی با فشار پایین / مخزن سقف شناور بیرونی (ترجیحا)	مخزن سقف شناور بیرونی
بین ۲۱° C و ۵۵° C	مخزن سقف ثابت مخروطی با فشار پایین	مخزن سقف ثابت مخروطی یا گنبدی با فشار پایین / مخزن سقف شناور درونی یا بیرونی	مخزن سقف ثابت مخروطی یا گنبدی با فشار پایین / مخزن سقف شناور درونی یا بیرونی (ترجیحا)	
بیشتر از ۵۵°C	مخزن سقف ثابت مخروطی اتمسفریک	مخزن سقف ثابت مخروطی یا گنبدی اتمسفریک		مخزن سقف ثابت مخروطی یا گنبدی اتمسفریک (تا قطر ۶۰ متر)

به عنوان مثال، برای ذخیره‌سازی گازوییلی که دارای نقطهٔ اشتعال بیش از $55\ ^{\circ}C$ در مخزنی که دارای قطر ۱۷متر است، بهتر است از مخزن سقف ثابت مخروطی یا گنبدی با فشار اتمسفریک استفاده شود.

پرسش

اگر مخزن مورد نیاز برای ذخیره سازی بنزین دارای قطر ۲۵ متر باشد، چه نوع مخزنی مناسب است؟

فعالیت آزمایشگاهی

اندازه‌گیری نقطهٔ اشتعال

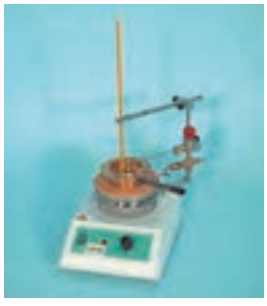
به منظور اندازه‌گیری نقطهٔ اشتعال، متناسب با نوع مادهٔ نفتی، دستگاه‌های مختلفی وجود دارد؛ به طور کلی برای ترکیبات سبک، نمونه در یک ظرف سربسته الف و برای ترکیبات سنگین‌تر در یک ظرف سرباز ب و ج حرارت داده می‌شود.

تحقیق

در مورد انواع دستگاه‌های اندازه‌گیری نقطهٔ اشتعال و کاربرد آن‌ها برای مایعات نفتی خاص تحقیق کرده و نتایج را در جدول زیر ارائه نمایید.

بعضی از انواع دستگاه‌های اندازه‌گیری نقطهٔ اشتعال و کاربرد آنها

مناسب فراورده‌هایی نظیر	نام دستگاه	نوع ظرف
		بسته
.		باز



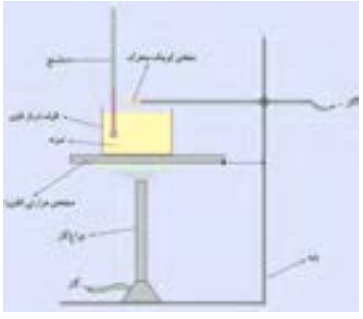
ج) دستگاه روباز

ب) دستگاه (اتوماتیک) روباز

الف) ظرف سربسته

اجزای دستگاه تعیین نقطهٔ اشتعال:

ساده‌ترین نوع این دستگاه ظرف سرباز کلیولند است. شکل‌های (الف) شماتیک، و (ب) تصویر واقعی آن را نشان میدهد.



(الف)

(ب)

- ظرف (فنجان) در باز فلزی به ارتفاع حدود ۳/۳ سانتیمتر و قطر حدود ۶/۸ سانتیمتر؛
- صفحهٔ حرارتی فلزی که ظرف درباز بر روی آن و شعله در زیر آن قرار می‌گیرد؛
- شعلهٔ کوچک که اندازهٔ آن از شعلهٔ کبریت کوچکتر است و می‌توان به‌آسانی آن را از روی سطح نمونه (ظرف درباز) عبور داد. با استفاده از گاز به عنوان سوخت و لولهٔ بلندی که قطر دهانهٔ آن حدود ۰/۸ میلیمتر باشد، این شعلهٔ کوچک و متحرک ساخته می‌شوند؛
- منبع حرارتی که می‌تواند یک گرم‌کن الکتریکی یا شعلهٔ گاز باشد. در هر حالت، نباید شعله آنقدر بالا بیاید که به اطراف ظرف درباز برسد. بدین ترتیب که در صورت استفاده از چراغ گازی، شعله باید صفحهٔ حرارتی را داغ کند. استفاده از گرم‌کن الکتریکی قابل تنظیم ترجیح داده می‌شود؛
- دماسنج جیوهای با محدودهٔ دمایی مناسب (حدود $0\ ^{\circ}C$ تا $400\ ^{\circ}C$)؛
- پایه و گیرهٔ مناسب برای نگه‌داری صفحهٔ حرارتی و ظرف (فنجان) که بر روی آن قرار می‌گیرد.

شرح کار با دستگاه نقطهٔ اشتعال:

اندازه‌گیری نقطهٔ اشتعال به دو روش انجام می‌شود: ظرف سرباز و ظرف سربسته.

در تجهیزات سرباز نمونه را درون ظرف سربازی ریخته و حرارت می‌دهند و هر چند درجه یکبار، شعله‌ای را از روی سطح آن عبور می‌دهند. نقطهٔ اشتعال اندازه گرفته شده در حقیقت با تغییر ارتفاع شعله از سطح مایع متفاوت خواهد شد. معروف‌ترین نمونهٔ این دستگاه مدل «سرباز کلیولند» است. در نوع «سربسته» منبع احتراق را در فضای دربسته‌ای مهیا می‌کنند که مایع را در آن ریخته‌اند. در حالت عادی دستگاه‌های سربسته مقادیر پایین‌تری را نسبت به نوع سرباز نشان می‌دهند (نوعاً بین ۵ تا ۱۰ درجهٔ سیلیسوس).

نکته ایمنی

در انجام این آزمایش باید کلیهٔ نکات ایمنی رعایت شود:
۱) دستگاه در محلی مطمئن و دور از مواد قابل اشتعال (حتماً در زیر هواکش کارگاه) قرارگیرد؛
۲) برای این که هود به‌طور مناسب عمل کند، از باز بودن مسیر جریان هوا در داخل هود اطمینان حاصل کنید؛
۳) استفاده از لوازم ایمنی (ماسک، دستکش و عینک) الزامی است.

روش کار:

۱) ابتدا ظرف مخصوص (فنجان) را با حلال مناسب شست‌وشو دهید، سپس ظرف را از نمونه (روغن موتور) پُر کنید، به گونه‌ای که سطح مایع حدود یک سانتیمتر پایینتر از لبهٔ ظرف باشد. (تاخط نشانه ظرف پر کنید). اگر مقدار نمونه‌ای که داخل ظرف ریخته می‌شود، بیش از مقدار تعیین شده باشد، حتماً اضافی آن را خارج کنید؛

۲) دماسنج باید به شکل عمودی در داخل نمونه قرار گیرد. هنگامی که مطمئن شدید دستگاه آماده است و کلیهٔ اتصالات محکم شده است، حرارت دادن به نمونه را آغاز کنید. توصیه می‌شود شدت حرارت به گونه‌ای باشد که در ابتدا در هر دقیقه $15\ ^{\circ}C$ دمای نمونه افزایش یابد. وقتی که دمای نمونه به حدود $50\ ^{\circ}C$ کمتر از نقطهٔ اشتعال تخمینی رسید، شدت حرارت را کاهش داده، به گونه‌ای که در هر دقیقه ۵ درجه به دمای نمونه اضافه شود.

۳) از حدود $30\ ^{\circ}C$ پایین‌تر از نقطهٔ اشتعال تخمینی، با افزایش هر $2\ ^{\circ}C$ یک بار شعله را از روی سطح نمونه عبور دهید. مدت زمانی که شعله روی سطح روغن قرار می‌گیرد، نباید از حدود یک ثانیه تجاوز کند؛

در صورتی که تخمینی از حدود نقطهٔ اشتعال نمونه ندارید، می‌توانید از همان ابتدا به آهستگی نمونه را حرارت دهید. بدین ترتیب که در هر دقیقه $5\ ^{\circ}C$ دما را افزایش داده و با افزایش هر $2\ ^{\circ}C$ یک بار شعله را از روی نمونه عبور دهید؛

۴) هنگامی که یک جرقه یا احتراق آنی و خفیف (فلاش) در سطح نمونه ظاهر شد، دما را یادداشت کنید. برای افزایش اطمینان از نتایج آزمایش، $2\ ^{\circ}C$ از این عدد کم کنید. این دما نقطهٔ اشتعال نمونهٔ مورد آزمایش (مثلاً روغن موتور) است.

۵) برای تعیین نقطهٔ احتراق، حرارت دادن را به همان شکل ادامه دهید، به ترتیبی که هر یک دقیقه حدود $5\ ^{\circ}C$ به دمای نمونه افزوده شود و با افزایش هر $2\ ^{\circ}C$ شعلهٔ کوچک را به سطح نمونه نزدیک کنید. هنگامی که بخارات سطح نمونه آتش گرفت و شعله‌های آن حداقل برای ۵ ثانیه ادامه یافت، دما را یادداشت کنید. برای افزایش اطمینان به نتایج آزمایش $2\ ^{\circ}C$ از آن کم کنید. این دما نقطهٔ احتراق نمونه را نشان می‌دهد.

نکته ایمنی

مقدار اندازه‌گیری شدهٔ نقطه اشتعال متناسب نوع دستگاه،کاهش و افزایش دما (در مدل‌های خودکار)، زمان تخصیص داده شده، حجم نمونه و حتی هم زدن آن، نتیجه‌های متفاوتی خواهد داشت؛ لذا ضروری است که طبق استاندارد مرتبط با آن آزمایش انجام شود.

در صورتی‌که نمونهٔ مشتعل شد و شعله‌های آن خاموش نشود، یک درپوش فلزی بر روی ظرف قرار دهید تا با نرسیدن هوا به نمونه شعله خاموش شود. فوراً حرارت دادن را قطع کرده اجازه دهید دستگاه خنک شود.

طبق تعریف، نقطهٔ اشتعال و نقطهٔ احتراق در فشار ۷۶۰ mmHg تعریف شده‌اند. به همین منظور فشار کارگاه را اندازه گیری کرده و با استفاده از روابط زیر دماها را تصحیح کنید:

نقطهٔ اشتعال یا احتراق تصحیح شده ($^{\circ}C$) = F + ۰/۰۳ (۷۶۰-P)

نقطهٔ اشتعال یا احتراق اندازه‌گیری شده در فشار کارگاه=($^{\circ}C$) =C

فشار کارگاه بر حسب میلی متر جیوه=P

نکته ایمنی

- **حرارت دادن مواد نفتی باید با دقت کامل و رعایت کلیهٔ مسائل ایمنی انجام شود؛**
- **به هیچ عنوان در دستگاه کلیولند ترکیبات سبک نظیر بنزین را آزمایش نکنید؛**
- **برای اندازه‌گیری نقطهٔ اشتعال ترکیبات سبک، باید از ظروف در بسته استفاده کرد.**

۱۲-۴-ایمنی و کاربا مخازن ذخیره

برای هر مخزن ذخیره ادوات و تجهیزات زیر لازم و ضروری هستند:

دریچه آدم رو[۱]: هر مخزن ذخیره می‌بایست دارای دریچهٔ آدم‌رو باشد تا برای پاک‌سازی و تعمیرات از طریق آن وارد مخزن شد (شکل۱۹-۴). تعداد این دریچه‌ها برای بدنه و سقف به قطر مخزن بستگی دارد؛ به عنوان مثال، یک دریچهٔ آدم‌رو در سقف برای مخازن تا قطر ۲۰ متر، و دو دریچه برای قطر بالاتر از ۲۰ متر الزامی است.

شکل ۱۹-۴- دریچه آدم رو مخزن

۱- Manway

نکته ایمنی

هنـگام ورود بـه مخـزن، مطمئـن باشـید کـه جریان هـوا درون مخزن برقرار اسـت، بـه عنوان مثـال باید چند دریچـۀ آدم رو بـاز باشـد تـا هـوا درون مخزن جریان یابـد. تا هنگام فعالیت درون مخزن با مشـکلات تنفسـی مواجه نشوید.

ارتفاع‌سـنج مایـع[1]: بـرای اطـلاع از ارتفـاع مایـع درون مخـزن، از ارتفاع‌سـنج اسـتفاده می‌شـود کـه پرکاربردتریـن آنهـا ارتفاع‌سـنج مغناطیسـی، ارتفاع‌سـنج رادارى و ارتفاع‌سـنج مافـوق صـوت اسـت. در شـکل ۲۰- ۴ یـک ارتفاع‌سـنج مغناطیسـی نشـان داده شـده است.

شکل ۲۰-۴ ارتفاع‌سنج مغناطیسی روی مخزن

شـیر خلأشـکن[2]: در شـرایطی کـه به علـت کاهش ارتفـاع مایع، فشـار درون مخـزن کاهش یابد، ممکن اسـت مخـزن دچـار آسـیب شـود. در ایـن حالـت شـیر خلأ شـکن بـاز شـده و هـوا وارد مخزن می‌شـود و خـلأ از بین می‌رود.

فیلم

فیلم عملکرد شیر خلأ شکن را مشاهده نمایید و در مورد نحوۀ عملکرد آن بحث کنید.

دیسـک شکسـت[3]: دیسـک شکسـت قسمتی از سـقف مخـزن اسـت کـه ضعیف‌تـر از سـایر قسـمت‌های سـقف سـاخته می‌شـود. اگـر بـه هـر دلیلـی فشـار مخـزن ذخیره‌سـازی بـالا یـا پاییـن رود و شـیر اطمینان عمل نکند، دیسـک شکسـت پـاره شـده و فشـار درون مخـزن بـه حالـت عـادی برمی‌گـردد (شـکل ۲۱-۴).

شکل۲۱-۴ دیسک شکست

فیلم

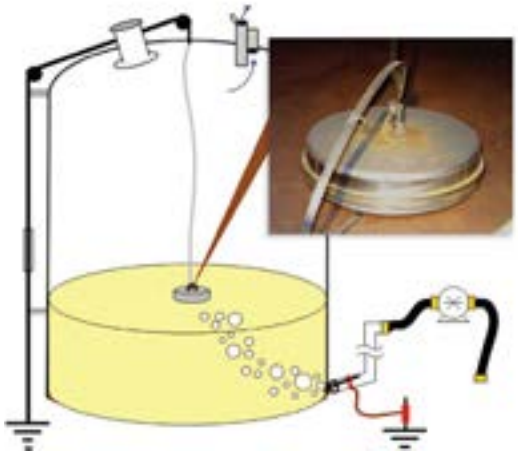
فیلم‌های عملکرد دیسک شکست و ملاحظات نگه‌داری آن را مشاهده نمایید و در مورد نحوۀ عملکرد آن بحث کنید.

۱-Level Gauge
۲-Vacuum Breaker Valve
۳-Rupture Disk

توجه به موارد زیر از نظر ایمنی برای مخازن الزامی است:

رنـگ مخزن‌هـا: بـرای کاهـش جـذب انـرژی تابشـی آفتـاب و همچنیـن جـذب گرمـا از محیـط، مخزن‌هـای محصـولات سـبک و میـان تقطیـر ماننـد بنزیـن، نفـت سـفید و گازوئیل بـه رنگ سـفید، رنگ‌آمیزی می‌شـود. در ایـن حالـت دمـای مایـع درون مخـزن تغییر چندانـی نخواهد داشـت و در نتیجـه مقدار تبخیـر مایع کاهش می‌یابـد.

خطر الکترسـیتهٔ سـاکن در مخزن: هنگام انتقـال مواد نفتـی و قابـل احتـراق، اصطـکاک مایعات هنـگام جریان در خـط لولـه و پخش شـدن مایعات به قطـرات کوچک، باعـث بـارور شـدن مخـزن می‌گردنـد. در ایـن حالـت، حتـی جرقـهٔ کوچکـی در حضـور بخـارات نفتـی و هوای موجـود درون مخـزن باعـث ایجـاد انفجار و آتش‌سـوزی می‌شـود. بـه همیـن علـت می‌بایسـت مخزن‌ها با سـیم بـه زمیـن متصـل گـردد تـا بـار الکتریسـیتهٔ سـاکن از مخـزن بـه زمیـن هدایت شـود (شـکل ۲۲-۴).



شکل ۲۲-۴ تخلیهٔ الکتریسیتهٔ ساکن مخزن به زمین

همان‌گونـه کـه در شـکل ۲۲-۴ مشـخص اسـت، نصـب یـک وسـیلهٔ فلـزی سـاده روی سـقف مخـزن و اتصـال آن بـه زمیـن باعـث تخلیـهٔ بـار تجمـع شـده در مخـزن می‌گـردد. اتصـال بدنهٔ مخـازن به زمین در شـکل ۲۳-۴ نشـان داده شـده است.

شکل ۲۳-۴ تخلیهٔ الکتریسیتهٔ ساکن بدنهٔ مخزن به زمین

بـرای تخلیـهٔ الکتریسـیته سـاکن در مخـازن سـقف شـناور، نـوع دیگری از اتصالات اسـتفاده می‌شـود که در شـکل۲۴-۴ نشـان داده شـده اسـت.

شکل ۲۴-۴ تخلیهٔ الکتریسیتهٔ ساکن در مخزن سقف شناور

بـا توجـه بـه اینکـه در مخـازن سـقف شـناور، سـطح مایع در تماس با سـقف اسـت، اصطـکاک ایجاد شـده بین مایـع و سـقف باعـث تجمـع بـار الکتریکـی در سـقف می‌گردد و بـه همین دلیـل بـار الکتریکی سـقف از طریق سـیم بـه بدنـه و سـپس به زمیـن منتقـل می‌گردد.

جریان‌هـای بـاد: طراحـی مخـزن بایـد بـه گونـه‌ای باشـد کـه در مقابـل نیرویـی که جریـان باد بـه دیوارۀ مخـزن وارد می‌کنـد، مقاومـت داشـته باشـد. شـکل ۴-۲۵ را مشـاهده کنیـد، وزش بـاد شـدید می‌توانـد سـاختار مخـزن را دگرگـون کنـد.

شکل ۴-۲۵ آسیب دیدن مخزن به‌دلیل وزش باد

ارزشیابی شایستگی فصل رآکتور و مخازن

شرح کار:

- چگونگی استفاده از تجهیزات کارگاهی را بداند و کار داده شده را با دقت انجام دهد؛
- هنگام کار مراقب باشد که دستگاه صدمه نبیند؛
- پس از انجام کار وسایل را تمیز و سالم در حالت اولیه قرار دهد.

استاندارد عملکرد:

- توانایی اندازه گیری سرعت واکنش ، راکتورهای شیمیایی و کار با مخازن ذخیره طبق دستورالعمل

شاخص‌ها:

- رعایت مسایل ایمنی در حین کار؛
- انجام کار طبق دستورالعمل.

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: کارگاه و آزمایشگاه زمان : یک جلسه آموزشی .

ابزارو تجهیزات: تجهیزات آزمایشگاهی ، راکتور ، خازن ذخیره مایع، وسایل ایمنی شخصی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین سرعت واکنش های شیمیایی	۲	
۲	کار با رآکتورها ی شیمیایی	۱	
۳	کار با مخازن ذخیره	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- ایمنی : انجام کار کارگاهی با رعایت موارد ایمنی و استفاده از وسائل ایمنی شخصی؛ ۲- نگرش: ۳- توجهات زیست محیطی : جلوگیری از صدمه زدن به محیط زیست از طریق انجام کار بدون ریخت و پاش؛ ۴- شایستگی‌های غیرفنی: ۱- اخلاق حرفه‌ای، ۲- مدیریت منابع، ۳- محاسبه و کاربست ریاضی، ۴- مستندسازی: گزارش نویسی.	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.