بسمه تعالی

www.naftir.com

مدرس: مهندس محمد ادب آوازه

دوره تخصصی بازرسی ساخت و نصب مخازن ذخیره (API 650)

فصل اول

مقدمه

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

مقدمه و کلیات

محتویات اصلی دوره شامل:

۱- بازرسی ساخت و نصب مخازن ذخیره : شامل توضیحات کلی در مورد، انواع مخازن دخیره، اجزاء مخازن، بازرسی و تعمیرات، آشنایی با اصطلاحات و ایمنی فردی می باشد.

۲- API650: شامل ترجمه موارد کاربردی استاندارد اصلی مورد استفاده در اکثر پروژه های ساخت مخازن ذخیره

۳- آشنایی با دستورالعمل ساخت و نصب مخازن اتمسفریک: شامل نمونه دستورالعمل نصب مخازن ذخیره اتمسفریک

۴- مستندات مورد نیاز: شامل مدارک بازرسی مخازن ذخیره به همراه نمونه هایی از پروژه های مختلف

۵- کارگاه آموزشی: شامل عکس و فیلم هایی از مراحل مختلف ساخت مخازن ذخیره

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

بازرسی ساخت و نصب مخازن ذخیره

۱- آشنایی با انواع مخازن

۲- آشنایی با اجزاء مخازن

۴- آشنایی با متریال مخازن

۵- آشنایی با بازرسی مخازن

۶- آشنایی با تعمیرات مخازن

۷- آشنایی با استانداردهای مخازن

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

API 650

آشنایی با ۱۰ قسمت استاندارد شامل:

قسمت اول: حوزه کاری

قسمت دوم: مراجع

قسمت سوم: تعاریف

قسمت چهارم: متریال

قسمت پنجم: طراحی

قسمت ششم: ساخت

قسمت هفتم: نصب

قسمت هشتم: روشهای بازرسی اتصالات

قسمت نهم: دستورالعمل جوشکاری و تعیین صلاحیت جوشکار

قسمت دهم: تهیه شناسنامه مخزن

www.naftir.com

آشنایی با دستورالعمل ساخت و نصب مخازن اتمسفریک

۱- شرح کار

۲- فونداسیون

۳- ورق کف

۴- ورق های انولار

۵- جوشکاری ورقهای انولار به کورس اول

۶- ورق بدنه

۷- نکات عمومی

۸- جوشکاری بدنه

۹- نبشی بالایی

۱۰- مونتاژ سقف شناور

۱۱- آب بندی سقف شناور

۱۲- مونتاژ سقف ثابت

۱۳- پلکان

۱۴- نصب سیستمهای آتشنشانی

۱۵- ترتیب جوشکاری

۱۶- تست هیدرواستاتیک

۱۷- نکات مهم

۱۸- تلرانس ها و انحرافات مجاز بر اساس **API650**

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

مستندات مورد نیاز

فرمهای مرتبط با چک کردن ابعادی، بازرسی چشمی و کنترل کیفی جوش، تست و ... مخازن ذخیره

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

کارگاه آموزشی

شامل عکس هایی از مراحل مختلف مخازن ذخیره

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

فصل دوم

انواع مخازن ذخیره

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

مقدمه

- جهت ذخیره سازی محصولات و یا متریال مصرفی مورد استفاده در فرآورده های نفت و گاز و همچنین محصولات بعضی از کارخانجات صنعتی دیگر که به شکل مایع و یا گاز هستند، نیاز به مخزن می باشد.

- دربحث های استراتژیکی یک واحد تولیدی پالایشگاه و حتی یک کشور، وجود مخازن ذخیره (با توجه به تغییرات تقاضای مصرف یک فرآورده)، می تواند کاربرد مهمی داشته باشند.

- این مخازن با توجه به فشار، فراریت، دما، خواص، موارد ایمنی و کاربردی ممکن است به شکل های مختلفی با توجه به کاربردشان ساخته شوند. مهمترین پارامترهایی که در انتخاب نوع مخزن ملاک قرار می گیرند، شامل فراریت یا به عبارت دیگر فشار بخار، سمیت و میزان قابلیت اشتعال ماده مورد نظر می باشد.

- در داخل کشور با توجه به امکانات و شرایط مختلف،همواره ساخت مخازن مختلف ذخیره به صورت مستمر ادامه خواهد داشت و هیچگاه متوقف نخواهد شد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

انواع مخازن ذخیره

انواع مخازن ذخیره شامل:

- درباز
- سقف ثابت
- سقف شناور
- کروی
- سرد
- گس هولدر

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

مخازن ذخیره در باز

مخازن ذخیره سازی روباز، یکی از ساده ترین اشکال مخازن بوده و به شکل دیواره ای بدون سقف می باشند. از این نوع مخازن بدلیل نبود سقف و تماس سیال با محیط بیرون برای ذخیره سازی موادی استفاده می گردند که:

- میزان فراریت آنها بسیارکم باشد، زیرا بالا بودن میزان فراریت باعث تبخیر و اتلاف ماده می گردد.

- قابلیت اشتعال نداشته باشند.

- مواد گران قیمتی نباشند، زیرا امکان آلوده شدن ماده وجود دارد مگر آنکه خالص بودن سیال اهمیت چندانی نداشته باشد و یا قبل از استفاده تصفیه شود.

این دسته از مخازن ذخیره سازی عموما دارای اندازه های بزرگی هستند. جنس این مخازن ممکن است از فولاد، بتون و غیره باشد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

مخازن ذخیره سقف ثابت

- دیواره ای استوانه ای شکل با کف و سقف ثابت

- کف آنها را صاف (تخت) و سقف را به اشکال مخروطی، گنبدی، تخت

- نسبت ارتفاع به قطر در طراحی این مخازن مهم می باشد و برای بدست آوردن این نسبت نکات مختلفی مورد توجه قرار می گیرد. به عنوان مثال عواملی چون کم بودن فضای موجود برای نصب مخزن، زیاد بودن فراریت ماده ای که باید در مخزن ذخیره شود و بالا بودن سرعت ته نشین شدن مواد می تواند دلایلی برای انتخاب مخازنی با قطر کمتر و ارتفاع بیشتر گردد. تحمل کم (نرمی) خاک زیر مخزن می تواند دلیلی برای انتخاب یک مخزن با قطر بالا و ارتفاع کم باشد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

انواع مخازن ذخیره سقف ثابت

انواع مخازن ذخیره سقف ثابت:

- "Supported Cone Roof"سقف مخروطی با تکیه گاه
- "Self-Supporting Cone Roof"سقف مخروطی خود تکیه گاه
- "Self-Supporting Dome Roof"سقف گنبدی خود تکیه گاه
- "Self-Supporting Umbrella Roof"سقف چتری خود تکیه گاه

مخازن ذخیره سقف شناور

این مخازن داری دیواره ای استوانه ای شکل، کف و یک سقف شناور می باشند. دو نوع از این مخازن طراحی و ساخته می شوند :

مخازن سقف شناوری که سقف ثابت ندارند و سقف شناور با فضای باز در ارتباط است که اصطلاحا مخازن سقف شناور از نوع خارجی یا External Floating Roofنامیده می شوند.

مخازن سقف شناوری که علاوه بر سقف شناور به یک سقف ثابت نیز مجهز هستند اصطلاحا مخازن سقف شناور از نوع داخلی یا Internal Floating Roof نامیده می شوند.

تفاوت اصلی این دو نوع مخزن در وجود یک سقف ثابت است و بهمین دلیل هر یک از این مخازن کاربرد مخصوص به خود را دارا می باشد. هر دو نوع آنها برای موادی مورد استفاده قرار می گیرند که میزان فراریت مواد ذخیره شده در آنها بالا باشد و درصورتیکه ماده مورد نظر خواص سمیت و قابلیت اشتعال کمی داشته باشد از نوع Floating Roof External و در صورت بالا بودن سمیت و یا بالا بودن قابلیت اشتعال ماده مورد نظر از Internal Floating Roof استفاده خواهد گردید. از جمله مزیتهای سقف ثابت روی سقف شناور عبارت است از:

مخازن ذخیره سقف شناور INTERNAL FLOATING ROOF

- محافظت سقف شناور و سیستمهای آب بندی از عوامل جوی مانند باران، برف و باد

- جلوگیری کامل از نشت مواد سمی و آتش زا

- امکان اعمال فشار مثبت روی سقف شناور به کمک گاز ازت به منظور جلوگیری از نوسان و کج شدن سقف شناور.

سقف شناور روی سطح مایع قرار گرفته و زمانی که ارتفاع سطح مایع در مخزن به هر دلیلی، مثلا پر کردن و خالی کردن مخزن و یا شرایط عملیاتی تغییر کند، سقف شناور نیز بالا و پایین می رود. قرار گرفتن سقف شناور بر روی سطح مایع سبب می گردد که فشار بر روی سطح مایع زیاد گردد و این افزایش فشار از میزان فراریت ماده ذخیره شده می کاهد، چراکه بالاتر بودن فشار فضای روی سیال نسبت به فشار بخار مایع باعث جلوگیری از تبخیر ماده می شود. موادی چون نفت خام را در External Floating Roof و ترکیباتی از قبیل متانول را در Internal Floating Roof ذخیره می کنند.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

مخازن ذخیره کروی

- ساختار فیزیکی و هندسی این مخازن که به صورت متقارن است

- تحمل فشار در آنها از سایر مخازن بیشتر است

این مخازن دارای مزایایی از جمله موارد زیر هستند:

- در ظرفیت های مساوی، سطح مخزن (محیط مخزن) کروی ۸۸ ٪ سطح مخازن استوانه ای می باشد که علاوه بر مسائل اقتصادی باعث کاهش انتقال حرارت میگردد.

- در مخازن کروی که نیاز به زیرسازی و فونداسیون کمتری نسبت به مخازن استوانه ای می باشد، خطر یخ زدگی خاک به علت عدم تماس وجود ندارد .

از این مخازن بطور وسیعی در ذخیر ه سازی موادی چون کلرِ مایع، آمونیاک بدون آب، دی اکسید گوگرد، اکسید اتیلن، دی اکسید کربن، وینیل کلراید مونومر، برش های سبک نفتی و غیره در صنایعی چون کاغذسازی، واحدهای تولید سود سوزآور، سفیدکننده ها، واحدهای تصفیه آب و فاضلاب، صنایع پالایش نفت و پتروشیمی، تولید کودهای شیمیایی، تولید PVC و غیره استفاده می گردد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

مخازن ذخیره سرد

مخازن سرد جهت نگهداری گازهای مایع و موادی با نقطه جوش پایین و غالبا زیر صفر درجه سانتیگراد مورد استفاده قرار می گیرند. با توجه به پایین بودن دمای جوش این مواد، غالب آنها در دمای محیط به شکل گاز می باشند، لذا باید این دسته از مواد را در دمای پایین نگهداری نمود.

اقتصادی ترین و ایمن ترین دما برای نگهداری این گازها، کمی پایین تر از دمای جوش آنها و در حالت مایع می باشد. به عنوان مثال گاز بوتان در صفر درجه سانتیگراد، بوتادین در ۴- ، آمونیاک در ۳۳ - ، پروپان در ۴۲ - ، اتیلن در ۱۰۳ - ، آرگون در ۱۸۶ ، - نیتروژن در ۱۹۶ - و هیدروژن در ۲۵۳ - درجه سانتیگراد نگهداری می گردند.

برای مایع نگهداشتن این گازها می توان آنها را در فشارهای بالا و دمای محیط نیز نگهداری نمود ولی دلایل متعددی باعث شده که ذخیره سازی در دمای پایین و فشار اتمسفریک بر ذخیره سازی در فشار بالا و دمای محیط مزیت داشته باشد، از جمله این دلایل می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- وجود فشار پایین، از نظر ایمنی بسیار مناسب تر می باشد.

- هرچه فشار مخزن افزایش یابد، ناچارا باید ظرفیت ذخیره سازی را برای ایمنی و هزینه های ساخت کاهش داد. لذا کارکردن در فشار پایین تر سبب می شود تا ظرفیت بیشتری برای ذخیره سازی با هزینه مناسب تر استفاده نمود.

- مخازن دارای فشار زیاد از نقطه نظر ایمنی نیاز به محافظت های زیاد و غالبا دور بودن از سایر تجهیزات و واحد های فرایندی را دارند، لذا کار کردن در فشار پایین تر سبب استفاده بهینه تری از زمین می گردد.

- عملیات بهره برداری در فشار کم راحت تر و سازگار با سیستم حمل و نقل میباشد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

مخازن ذخیره GAS HOLDER

گاهی اوقات گازها را در مخازنی به نام Gas Holder ذخیره می نمایند ساختار آن بدین صورت است که یک محفظه استوانه ای شکل که از یک طرف باز است، بصورت عمودی و به نحوی در داخل یک تانک پر از آب یا یک سیال دیگر قرار می گیرد که سمت بسته این محفظه استوانه ای در بالا و سمت باز آن در پایین می باشد. حد فاصل بین دو دیواره و بین محفظه استوانه ای و تانک پر از آب را بخش آببندی تشکیل می دهد. با ورود گاز به محفظه استوانه ای و تجمع در آن، محفظه در داخل تانک پر از آب حرکت کرده و بالا می رود و گاز در فضای استوانه ای شکل و آب نگه داشته می شود. برای حفظ تعادل محفظه استوانه ای در حین بالا و پایین رفتن از ریل هایی که به دیواره محفظه استوانه ای جوش داده شده و در درون چرخهایی متصل به تانک پر از آب، بالا و پایین می رود، استفاده می گردد. برای آنکه محفظه استوانه ای زیادتر از حد بالا نیاید و یا به کف تانک آب برخورد ننماید، از نگهدارنده هایی در بالا و پایین تانک پر از آب استفاده می شود که به صورت اتصالاتی بر روی دیواره می باشند.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

فصل سوم

اجزاء عمومی مخازن

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

تجهیزات عمومی استفاده شده در مخازن ذخیره

تجهیزاتی که معمولا (بدون توجه به نوع مخزن) در اکثر مخازن استفاده می شوند عبارتند از:

فونداسیون - سیستم حفاظت کاتدی - دیواره ، کف و سقف مخزن - نازلهای ورودی و خروجی - دریچه های عبور آدم - دریچه نمونه گیری - دریچه های عمق سنجی - مجاری تزریق نیتروژن - شیرهای اطمینان فشار - مجاری تخلیه سقف - مجاری تخلیه سریز- مجرای خروج نشتی - خارج کننده آب و لجن – هواگیر - کابل های اتصال به زمین - حصار و پلکان - رینگ های آتشنشانی - تجهیزات تزریق فوم - مانیتورهای آتش نشانی - حوضچه های تخلیه اضطراری - کویل های حرارتی - عایق های حرارتی و برودتی - تجهیزات ابزار دقیق و کنترلی –

توجه فرمایید با توجه به عدم نیاز برخی از تجهیزات فوق (نسبت به خصوصیات سیال مورد استفاده) ممکن است در برخی از مخازن همه تجهیزات فوق استفاده نشوند.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

فونداسیون

موضوع استحکام فونداسیون از اهمیت بالایی برخوردار می باشد، چراکه در صورت عدم استحکام مناسب، مخزن از تعادل مناسبی برخوردار نمی باشد و ممکن است سبب بروز مشکلاتی در وضعیت مکانیکی مخزن گردد. به عنوان مثال در مخازن نوع سقف شناور، عدم استحکام فونداسیون موجب تغییر شکل در دیواره مخزن و سقف شناور خواهد گردید.

ورقه های بکار رفته در کف مخازن، عموما از ورق های فولادی بکار رفته در جداره ها ضخامت کمتری دارد. به این دلیل که کف مخزن معمولا روی پایه شنی، سنگی و یا فونداسیون بنا می گردد. اولین نکته ای که در تعیین نوع فونداسیون زیر مخازن باید مورد توجه قرار بگیرد این است که خاک منطقه ای که مخزن در آنجا نصب خواهد شد دارای چه خصوصیاتی بوده و تحت فشار های حاصل از وزن مخزن چه اندازه نشست خواهدکرد. برای بدست آوردن این اطلاعات، منطقه مورد نظر را به منظور تهیه نقشه ژئوفیزیکی تحت آزمایشاتی خاص و مبتنی برفشارهای مکانیکی و یا امواج صوتی قرار می دهند. همچنین اطلاعات بیشتری را می توان با استفاده از بررسی شرایط زیر سطحی و مشاهده ساختارهای ساخته شده قبلی در منطقه بدست آورد. سپس با استفاده از اطلاعات بدست آمده از ژئوفیزیک منطقه و مشخصات مخزن مورد نظر، نوع فونداسیون مطلوب انتخاب خواهد گردید. انواع مختلفی از فونداسیون به صورت خاکی، آسفالته و یا بتونی وجود دارد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

سیستم حفاظت کاتدی

معمولا در صنعت هر کجا از فولادهای کربنی استفاده شود، برای جلوگیری از خوردگی فولاد نیاز به اخذ تمهیدات مناسبب می باشد. از سیستم حفاظت کاتدی برای حفاظت کف مخزن از خوردگی استفاده می گردد. اساس کار بدین صورت است که با نصب سیستم آندی در فونداسیون مخزن، ورق کف را کاتد قرار داده و با انتقال الکترون به آن از جدا شدن الکترونهای فولاد طی پدیده خوردگی جلو گیری می شود.

سیستم حفاظت کاتدی از آندها، کف مخزن یا کاتد، سیم های ارتباطی، جعبه انشعاب و یکسو کننده تشکیل شده است. دو سر سیمی که آندها را بهم وصل می کند وارد جعبه انشعاب میگردد و از جعبه انشعاب یک خروجی به سر مثبت یکسو کننده وصل می گردد. سر منفی یکسو کننده نیز با یک سیم به دیواره مخزن متصل می شود. بدین ترتیب سیکل حفاظت کاتدی مخزن تکمیل می گردد. (سیستم حفاظت کاتدیک برای فولادهای زنگ نزن بصورت معکوس استفاده خواهد شد)

این سیستم ها معمولا در مخزن های غیرفولادی کاربرد کمتری خواهند داشت.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

دیواره ، کف و سقف مخزن

مخازن توسط دیواره هایی به صورت دور تا دور از محیط جدا شده اند که این دیواره ها در مخازن با سقف ثابت، تانک های باز،مخازن سقف شناور و مخازن سرد به شکل استوانه ای عمودی و در مخازن کروی به شکل کره می باشد. سطح پایینی مخازن استوانه ای توسط ورقهای به هم جوش داده شده مانع از تماس سیال با زمین می شود که در واقع همان کف مخزن است. سقف مخازن (به استثناء مخازن رو باز) مانع از تماس سیال داخل مخزن با بیرون از سمت بالا می شود.

ضخامت دیواره مخزن (خصوصا در مخازن سقف دار خودتکیه گاه) در قسمت های بالایی معمولا کمتر می باشد.

e-Josh
www.ejosh.ir

نازلهای ورودی و خروجی

در مخازن، برای عملیات پر و خالی کردن دریچه های مختلفی در نظر گرفته شده که اصطلاحاً نازلهای ورودی و خروجی مخزن نامیده می شوند. این نازل ها به طور معمول در پایین مخزن قرار گرفته اند. در صورت بالا قرار گرفتن نازلهای ورودی، در هنگام تزریق سیال به مخزن، پاشیدن سیال از بالا بر روی سطح مایع باعث ایجاد الکترسیسته ساکن می شود، لذا تا حد امکان نازل ها را در پایین و نزدیک کف قرار می دهند. نازلهای خروجی هم به جهت تسهیل در تخلیه مخزن در پایین قرار میگیرند. معمولا درمخازن چهار نازل اصلی دیده میشود که عبارتند از:

Run downورودی اصلی

Loadingخروجی اصلی

By Passخروجی کنار گذر که در برخی از مخازن سقف ثابت یا سقف شناور وجود دارد.

Return Lineخط برگشتی

دریچه های عبور آدم"MANWAY/MANHOLE"

در نقاط خاصی از جداره و سقف مخازن، دریچه هایی به منظور ورود و خروج نفرات تعبیه شده که از این دریچه ها به منظورتعمیرات، تمیز نمودن و یا بازرسی استفاده می شود. تعداد آنها متناسب با قطر مخزن است. به عنوان مثال در بعضی از مخازن سقف ثابت سه دریچه عبور آدم در دیواره و یکی بر روی سقف قرار دارد، و یا در مخازن کروی یکی در پایین، یکی در بالا و درمواردی نیز یکی در وسط قرار دارد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

دریچه نمونه گیری

نمونه گیری به منظور ارسال مقداری از محصول به آزمایشگاه جهت بررسی کیفیت و تضمین به مشتری میباشد. نمونه گیری درمخازن بسته به نوع ماده که مایع یا گاز باشد، فشار و خواص ماده (فراریت، سمیت، قابلیت اشتعال) متفاوت می باشد. برای این منظور در مخازن، دریچه ها و اتصالات خاصی قرار داده شده است. عموما دو محل برای نمو نه گیری وجود دارد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

دریچه های عمق سنجی

عمق سنجی در مخازن جدید غالباً با روشهای صوتی صورت می گیرد ولی به دلیل اهمیت تشخیص سطح مایع در مخزن، گاهی ازروش های قدیمی که شامل اندازه گیرهای عقربه ای، خط کشهای مدرج و غیره می باشند نیز به منظور اطمینان بیشتر و بعضاً بررسی صحت ابزارهای اندازه گیری جدید استفاده می گردد. تمام این تجهیزات نیز بر روی مخزن، مجاری و یا دریچه هایی مخصوص به خود قرار دارند.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

مجاری تزریق نیتروژن

بر روی دیواره مخزن و عموما از دو قسمت، یکی از بالا و یکی از پایین، نازلهایی برای تزریق نیتروژن قرار دارد. البته اندازه و تعداد آنها بستگی به اندازه مخزن نیز دارد. عموماً در برخی مخازن با سقف شناور و یا سقف ثابتی که به اتمسفر راه ندارند و در آنها موادی که تولید بخارات زیاد می کنند ذخیره می شود، از فشار نیتروژن به دلایل مختلف که در بخش مربوطه توضیح داده خواهد شد، استفاده می گردد. کنترل فشار به کمک شیرهای کنترلی که بر روی مسیر منتهی به این نازلها قرار دارد صورت می پذیرد.

e-Josh
www.ejosh.ir

شیرهای اطمینان فشار

این نوع شیرها غالبا با عنوان PSV شناخته می شوند. در صورت بالا رفتن فشار از محدوده مجاز، این شیرها بصورت اتوماتیک بازشده و با خارج شدن مقداری از بخارات به اتمسفر، سبب کاهش فشار مخزن می گردند. زمانیکه مقدار فشار در محدوده مجازتعریف شده برای شیر اطمینان باشد، شیر مجددا بسته می شود. وجود این نوع شیرها در مخازن غیر اتمسفریک الزامی می باشد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

مجاری تخلیه سقف

در زمانی که آب باران بر روی سقف شناور مخازن وارد میگردد، این جریان آب از طریق مجاری خاصی به بیرون از سطح منتقل می شود، که مجاری تخلیه سقف نام دار ند. در اینجا ذکر این نکته لازم است که مسئولین ناحیه مخازن باید کاملا مراقب ورود آب به مخازن باشند. در صورت ورود آب به مخازن مشکلات عمده ای ممکن است روی دهد که برخی از آنها به هیچ وجه قابل چشم پوشی نخواهد بود. به طور مثال با ورود و جمع شدن آب در نقاط خاصی از مخزن ممکن است امکان رشد برخی یکروارگانسیم هاو جلبک ها فراهم شود. علاوه بر این، خاصیت اکسیدکنندگی آب ممکن است باعث بروز زنگ در مخازن گردد. به همین دلیل انجام آزمایشات دوره ای برای اطمینان از عدم وجود آب در مخازنی که به این امر حساس هستند لازم است.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

مجاری تخلیه سریز

هر مخزن تا ارتفاع خاصی مجاز به پر شدن می باشد و بارگیری بیش از این ارتفاع سبب سرریز شدن می گردد، لذا کمی بالاتر ازحداکثر ارتفاع مجاز بارگیری، مجاری تخلیه سرریز تعبیه شده اند تا در صورت زیاد از حد پر شدن مخزن، مازاد سیال از آن طریق سرریز گردد. در بعضی از مخازن از کانالهایی برای جمع آوری مایعات سرریز شده استفاده می گردد. البته ممکن است که نازلهای سرریز در همه مخازن تعبیه نگردد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

مجرای خروج نشتی

در مخازن سقف ثابت و شناور مجاری خاصی در زیر کف آنها تعبیه شده اند که در صورت بروز نشتی از کف مخزن، مواد نشت کرده از طریق لوله ای به بیرون منتقل می گردد. بهره بردار با مشاهده خروج مواد از این نازل، پی به وجود نشتی از کف مخزن می برد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

"DRAW OFF SUMP" خارج کننده آب و لجن

در برخی از مخازن ذخیره سازی، از نوع سقف ثابت و سقف شناور حوضچهای در کف مخازن وجود دارد که آب، مواد ته نشین شونده و لجن های کف مخزن از طریق آنها به بیرون تخلیه می گردد. نحوه عمل و تخلیه آنها به دو صورت است. این تجهیزات در مخازن کروی و سرد معمولا کاربرد کمتری دارند.

e-Josh
www.ejosh.ir

هواگیر "BREATHER"

فشار در مخازن دربسته ممکن است بنا به دلایل مختلفی چون پر کردن، خالی کردن، گرم شدن و سرد شدن مخزن، تغییراتی داشته باشد. تا حدودی، نوسانات فشار برای مخزن قابل تحمل بوده و بیش از آن ممکن است سبب بروز آسیب به مخزن گردد.

مثلا بر اثر بالا رفتن بیش از حد فشار، ممکن است دیواره های مخزن متورم شده و یا سقف آن آسیب ببیند و یا در اثر بروز خلاء بیش از حد مجاز، دیواره های مخزن مچاله گردند. برای جلوگیری از بروز مشکل در حین بالارفتن و پایین آمدن فشار از حد مجازاز ابزاری به نام Breather یا هواگیر استفاده می گردد که در صورت بالارفتن فشار، باز شده و با خارج کردن مقداری بخار، سبب کاهش فشار داخل مخزن می گردد و در صورت پایین آمدن فشار باز شدن این شیر، سبب ورود هوا به داخل مخزن شده و با بالا آمدن فشار و رسیدن به حالت متعادل، شیر بسته میشود.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

"EARTHING"کابل های اتصال به زمین

کابل های اتصال به زمین، الکتریسیته ساکن ایجاد شده در مخازن را به زمین منتقل می نماید. الکتریسیته ساکن می تواند باعث بروز آتش سوزی در مخازن شود. بنا به استاندارد، برای مخازن تا قطر ۳۰ متر تعداد کابلهای اتصال به زمین حداقل باید دو عدد وبرای قطرهای بیشتر این تعداد حداقل سه عدد باشد. البته در عمل تعداد بیشتری از این کابلها را برای مخازن نصب می کنند. این کابلها از یک طرف به دیواره مخزن و از طرف دیگر به میله ای قرار داده شده در زمین، متصل می باشند. این کابلها شبیه کابلهای برق با پوششی، پوشانده شده اند و خطر برق گرفتگی ندارند ولی ممکن است در حین تخلیه و یا پرکردن مخزن و در صورت انتقال الکتریسیته ساکن به شخصی که به آنها دست بزند، شوک وارد گردد. این کابل ها معمولا به رنگ زرد با خطوط سبز رنگ هستند.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

حصار و پلکان "STAIRWAY&HANDRAIL"

به منظور بالا و پایین رفتن از مخزن و برای حفظ ایمنی پرسنل در هنگام حرکت بر روی مخزن، پلکان و حصارهایی در نظر گرفته می شود.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

رینگ های آتشنشانی"FIRE FIGHTING SYSTEM"

در مخازن از لوله هایی استفاده می گردد که در صورت بالارفتن بیش از حد دما در مخزن، جریانی از آب را بر روی مخزن و یا دیواره های آنها می پاشد و سبب خنک شدن و کاستن از دمای مخزن می گردد. در مواقع اضطراری، مثلا زمانی که مخزن، یا یکی از مخازن مجاور، دچار آتش سوزی شده، عملیات خنک سازی شروع شده و مانع از بروز حوادث گسترده تر می شود. این سیستم در مخازنی که نیاز است به شکل ردیف هایی از لوله هستند که دورتادور محیط مخزن را در بر می گیرد. در نقاط مختلف این لوله ها توزیع کننده هایی برای پاشش آب بر روی دیواره ها دارد. تعداد این لوله ها متناسب با میزان خنک سازی مورد نیاز، حداکثر دمای محیط، اندازه مخزن و غیره می باشد. در برخی مخازن تا بیش از پنج ردیف از این رینگ ها نیز استفاده می گردد. یک انشعاب از این رینگ ها نیز به سقف مخزن رفته و آب را بر روی سقف می پاشد. نحوه عمل این رینگ ها بصورت دستی و یا خودکار می باشد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

تجهیزات تزریق فوم "FOAM SYSTEM"

مواقعی که آتش سوزی در داخل مخزن اتفاق افتاده است؛ ماده ای شبیه به کف صابون از نازل یا نازل هایی در داخل مخزن، بر روی آتش پاشیده می شود. این ماده بر روی آتش قرار گرفته و با جلوگیری از رسیدن اکسیژن، باعث خاموش شدن آن می شود.

این تجهیزات گاهی در بالاترین نقطه مخزن و بالاتر از سطح مایع قرار داشته و گاهی در کف مخزن قرار داده می شوند. البته درصورت نیاز و به منظور بالا بردن ایمنی، می توان از هر دو سیستم استفاده نمود. در صورتی که سیستم در بالای مخزن قرار داشته باشد، فوم از بالا بر روی آتش پاشیده شده و در صورتی که در پایین مخزن قرار داشته باشد، پس از پاشیده شدن، فوم بالا آمده و روی آتش را فرا می گیرد. فوم در مخازن مخصوص و در پکَیجِ فوم سازی تهیه شده و در صورت نیاز به مخزن فرستاده میشود.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

مانیتورهای آتش نشانی

از آنجا که در هنگام آتش سوزی یک مخزن، ممکن است شدت آتش سوزی به حدی باشد که تجهیزات آتش نشانی قرار گرفته برروی مخزن، برای کنترل آن جوابگو نباشد و یا ممکن است در اثر یک انفجار، تجهیزات مربوط به رینگ ها و فوم از بین برود، بدین منظور تجهیزاتی در اطراف مخزن قرار داده شده که به صورت خودکار یا دستی، اقدام به پاشیدن آب از فاصله طولانی می نمایند.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

حوضچه های تخلیه اضطراری

تجربه کارکرد با مواد آتشزا و قابل اشتعال بخصوص موادی مانند میعانات گازی LNG، LPG و آمونیاک مایع ایجاب می کند که این مخازن درون یک حوضچه بسته شده نصب گردند تا درصورت بروز هرگونه نشت یا هرگونه صدمه به بدنه مخازن که منجر به نشت سریع مواد میگردد، بتوان آن را مهار و از توسعه آن به سایر مناطق پیشگیری نمود. هر سایت عملیاتی به نوبه خود پتانسیل خطر مربوط به خود را داراست، بنابراین لازمست در هر مورد خاص با توجه به نقشه سایت و جانمایی مخازن، شرایط محیطی و توپوگرافی سایت نسبت به طراحی حوضچه ذخیره اضطراری اقدام نمود. طراحی تیپ اینگونه حوضچه ها (چه خاکی و چه بتونی) براساس ظرفیت تخلیه کل یک مخزن پر استوار می باشد. در اکثر موارد حوضچه های خاکی جوابگوی این الزام هستند مگر آنکه توپوگرافی منطقه و خاک، طراح را مجبور به طراحی حوضچه بتونی نماید. در برخی موارد هم حوضچه های فولادی نیز مورد استفاده قرار می گیرند. غالبا این حوضچه ها به سیستم های تزریق فوم نیز مجهز می باشند که پس از خروج مواد از مخزن و پرشدن حوضچه ها از طریق خط لوله ای که بر روی حوضچه قرار گرفته، فوم بر روی سطح ماده پاشیده می شود تا ارتباط ماده جمع شده در حوضچه را با هوا قطع نماید و از بروز آتش سوزی جلوگیری نماید. معمولاً در کف حوضچه ها نیز مجاری خاصی وجود دارد که به شکل کانال و گودتر نسبت به کف حوضچه می باشد و زمانیکه بخواهند مواد جمع شده در حوضچه را تخلیه کرده و به مخزنی دیگر منتقل نمایند، از طریق آنها اقدام می نمایند. در پشت این کانالها یک شیر وجود دارد که با بازکردن آن و ستفاده از یک پمپ مواد به مخزنی دیگر برای نگهداری ارسال می گردد و از این طریق حوضچه را تخلیه می نمایند.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

کویل های حرارتی

بعضی از مواد مثل قیرهای طبیعی، روغن های روانساز یا نفت کوره حالت چسبنده و ویسکوز دارند و برای انتقال دادن آنها باید به نوعی از ویسکوزیته آنها کم نمود. از مهمترین راهکارها، گرم نمودن این مواد درحدی است که عملیات پمپ کردن آنها با سهولت صورت گیرد لذا در این موارد لازم است از تجهیزات خاصی مانند کویل های حرارتی استفاده شود. موادی نیز چون بنزن دردماهای پایین کریستال می گردند لذا باید آنها را گرم نگه داشت و از بروز حالت کریستالی جلوگیری نمود. پارازایلن نیز در دمای ۱۳ درجه سانتیگراد یخ میزند و باید در دمایی بالاتر از این دما نگهداری شود.

این کویل ها به صورت کنترل شده اقدام به گرم کردن سیال کرده و دمای مورد نیاز در مخزن را تامین می نمایند. منبع حرارتی این کویل ها از بخار و یا برق می باشد. در برخی مواقع از کویل های حرارتی به عنوان همزن نیز استفاده می شود. به این ترتیب که با گرم شدن یک بخش از سیال و ایجاد گردش طبیعی، کل سیال موجود در مخزن حرکت می کند. این کویل ها را حدوداً در نیم متری کف مخزن و در حداقل ارتفاع عملیاتی قرار می دهند. البته در مخازنی مثل مخازن نفت خام که امکان وجود آب می باشد، این کویلها در ارتفاعی بالاتر از کف و در جایی که آب جمع شده در کف مخزن را گرم نکند، قرار داده می شوند. میزان سطح کویل را متناسب با انتقال حرارت مورد نظر تعیین می نمایند

عایق های حرارتی و برودتی"HOT/COLD INSULATION"

به منظور کاستن از تبادل حرارتی مخزن با فضای بیرون، از عایق استفاده می گردد. عایق ها انواع سرد وگرم دارند. مخازن سرد از عایق های ویژه ای در بین دو جداره استفاده می کنند.

بعضی عایق ها به صورت فوم بر روی دیواره مخزن تزریق می گردد. برای تزریق این فوم، ورقه های فلزی نازکی را بر روی سطح مخزن طوری قرار می دهند که بین آنها و دیواره مخزن فاصله مشخصی ایجاد شود. این فاصله متناسب با میزان عایق مورد نیاز می باشد. غالباً ضخامت عایق مورد نیاز کمتر از ۳۰ سانتیمتر است که البته در شرایط خاص این عدد می تواند بیشتر شود. برای یکنواخت شدن عایق، در قسمت های مختلف ورقه فلزی، سوراخ هایی ایجاد می کنند و از این سوراخ ها، عایق را که در ابتدا به صورت کف است تزریق می نمایند. عملیات تزریق را تا زما نی انجام می دهند که از تمام سوراخ ها کف خارج شود. بعد از مدت کوتاهی کف تزریق شده سفت شده و حالت جامد به خود می گیرد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

تجهیزات ابزار دقیق و کنترلی

ابزارهای اندازه گیری و کنترلی مختلفی بر روی مخزن به منظور ثبت و کنترل پارامترها وجود دارد که از میان آنها می توان به ابزارهای کنترل فشار، سطح سیال و دمای مخزن اشاره نمود.

سطح مایع در مخازن با روشهای مختلفی اندازه گیری می گردد که از جمله آنها می توان به فلوترهای عقربه ای و خط کشی، اندازه گیرهای شیشه ای و در انواع جدیدتر اندازه گیرهای راداری که بصورت دیجیتالی سطح مایع را نشان میدهند، اشاره نمود.

گاهی اوقات نیز برای اندازه گیری سطح مایع و یا برای بررسی صحت عمل ابزارهای اندازه گیری از عمل دیپ زدن استفاده می گردد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

فصل چهارم

اجزاء مخصوص مخازن سقف ثابت

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

اجزاء مخصوص مخازن سقف ثابت

۱- سقف ثابت

۲- نگهدارنده های سقف ثابت

۳- همزن

۴- مجرای اتصال به اتمسفر

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

سقف ثابت“FIXED ROOF”

در مخازن سقف ثابت، سقف به اشکال مختلف از جمله گنبدی، کروی، نیمه کروی و یا مخروطی شکل وجود دارد. در این میان سقف مخروطی و گنبدی متداولتر هستند. عملیات مخروطی ها راحت تر و متداولتر است ولی سقفهای گنبدی از استحکام بیشتری برخوردار می باشند و البته از نظر ساخت مشکلتر و پرهزینه تر هستند.

سقفها از دید روش نگهداری به دو دسته تقسیم میگردند:

۱- سقف های با سیستم نگهدارنده که دارای پایه هایی نگهدارنده می باشند. معمولاً در مخازن با قطر زیاد، از نگهدارنده استفاده می گردد.

۲- سقف های بدون سیستم نگهدارنده یا اصطلاحاً خود نگهدار، که این نوع سقف ها به بدنه جوش داده شده و هیچ پایه و ستونی جهت ساپورت کردن مورد نیاز نمی باشد. این سقف ها غالباً در مخازنی با قطر کم بکار می روند.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

"ROOF SUPPORT/COLUMN"نگهدارنده های سقف ثابت

در مخازن سقف ثابتی که معمولاً قطر بیش از ۴۰ فوت دارند (بسته به طراحی می تواند کمتر یا بیشتر شود) از پایه های نگهدارنده برای سقف ثابت استفاده میگردد که همچون ستونهایی فشار ناشی از بار سقف ثابت را نگه می دارند

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

همزن

در بعضی مخازن سقف ثابت همزن نصب می گردد. همزن ها بر روی نازلهایی روی دیواره مخزن و نزدیک به کف مخازن نصب می گردند، بطوریکه موتور همزن بیرون و پره های آن در داخل مخزن قرار می گیرد .

به دلایل مختلفی از جمله آسیب رسیدن به پمپ و احتمال بروز آتش سوزی، موتور همزن بیرون از مخزن قرار می گیرد. این همزن ها در نازلهایی شبیه دریچه های عبور آدم نصب می گردند تا درصورت نیاز به تعمیر و نگهداری، بدون نیاز به داخل شدن به مخزن، بتوان آنها را از مخزن جدا نمود و برای تعمیرات منتقل نمود. از جمله موادی که در مخازن همزن دار نگهداری می شوند می توان به استایرن و بوتادین استایرن اشاره نمود

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

مجرای اتصال به اتمسفر "VENT"

بر روی سقف مخازن از نوع سقف ثابت مجاری خاصی قرار دارند که بطور مستقیم به اتمسفر راه دارند و در زمانیکه فشار داخل مخزن کم و یا زیاد شود، امکان خروج گاز و یا ورود هوا را به داخل مخزن فراهم می نمایند، تا فشار متعادل گردد و از مچالگی و یا پارگی آن جلوگیری شود.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

فصل پنجم

اجزاء مخصوص مخازن سقف شناور

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

اجزاء مخصوص مخازن سقف شناور

سقف شناور

پایه های سقف شناور "Deck Support"

ابزارهای ضد چرخش سقف شناور

سیستم آب بندی

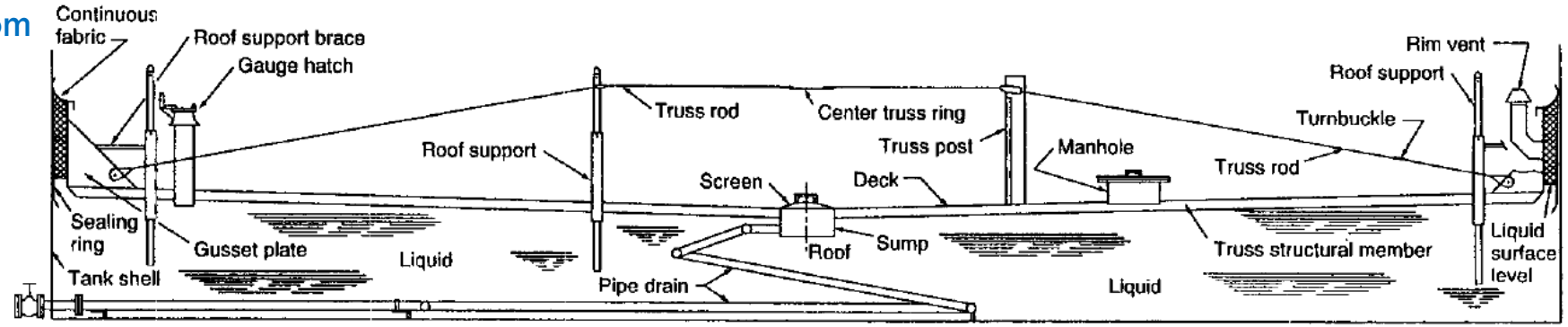
سقف شناور

سقف شناور از مهمترین قسمت های مخازن از نوع سقف شناور می باشد. این صفحه بر روی سطح مایع و یا در فاصله کم با سطح مایع قرار می گیرد و به همراه بالا و پایین رفتن سطح مایع، سقف شناور نیز بالا و پایین می رود و عموماً دو نوع معروف Single Deck و Double Deck دارند.

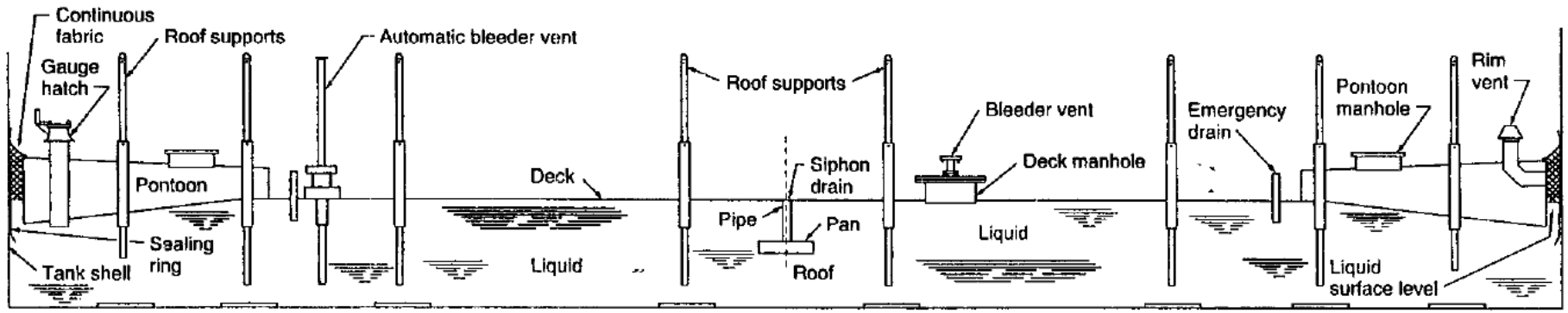
در اینگونه سقف های شناور، محفظه هایی به اسم Pontoon که جعبه مانند و توخالی هستند،در سقف کار می شوند. اگر این Pontoonدر اینگونه سقف های شناور، محفظه هایی به اسم پانتونها فقط پیرامون سقف را فراگرفته باشند با آن نوع پانتونی نیز می گویند. و اگر کل سقف از پانتونها تشکیل شده باشد، دوجداره نام می گیرد. در حقیقت این نوع از سقف شناور برای رفع مشکل غرق شدن سقف های نوع Pan طراحی و ساخته شده اند. و حسن این نوع از سقف ها در این است که در صورت سوراخ شدن یک یا چند عدد از این Pontoonها، سقف شناور غرق نخواهد شد. لازم به ذکر است نوع PANکه فقط سقفی صفحه مانند روی سیال قرار می گیرد بدلیل اینکه به محض سوراخ شدن غرق میشود دراستانداردAPI650 اجازه کاربرد داده نشده است.

www.naftir.com

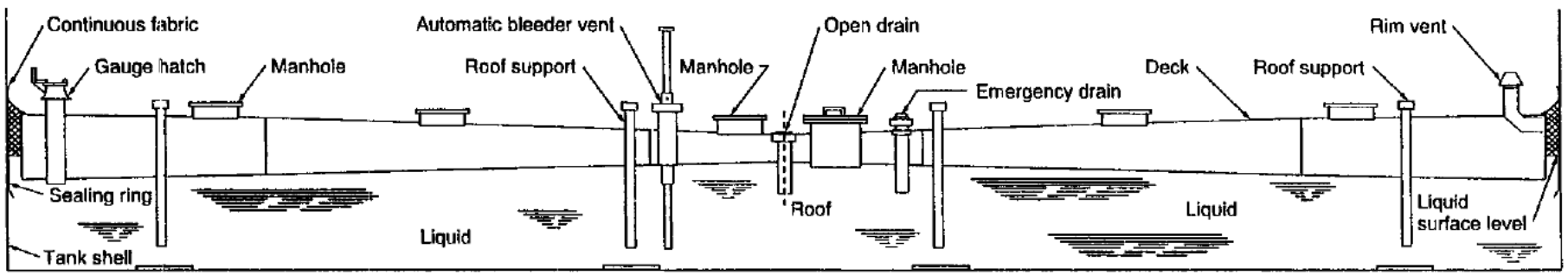
e-Josh
www.ejosh.ir



PAN FLOATING ROOF



PONTOON FLOATING ROOF



DOUBLE DECK FLOATING ROOF

e-Josh
www.ejosh.ir

پایه های سقف شناور

به منظور جلوگیری از پایین آمدن بیش از حد سقف شناور، در زیر آن، پایه هایی نصب گردیده که تعداد و طول آنها متناسب با قطر مخزن و حداقل عمقی است که به شناور اجازه پایین آمدن داده شده است. عموما تعداد این پایه ها زیاد بوده و قابلیت تنظیم دارد تا بتوان سقف را در ارتفاع های مختلف روی کف مخزن قرار داد.

این پایه ها امکان تغییر مکان سقف شناور را در دو حالت بالاترین موقعیت بواسطه حلقه قفل شونده یا Lock Ring و در پایین ترین موقعیت با استفاده از حلقه متوقف کننده Stop Ring محدود کرده است. پایه ها در فاصله این دو حد بالا و پایین به کمک وسیله ای به نام Nipple در موقعیت مختلف ثابت می شوند. در هنگام تعمیرات و زمانیکه مخزن را خالی کرده اند، پایه ها را تا حد امکان بطوریکه با تجهیزات درون مخزن برخورد نکرده و در ضمن فضای کافی برای افرادی که بکار تعمیرات مشغول هستند، وجود داشته باشد پایین می آورند تا سقف شناور از کف مخزن فاصله بیشتری بگیرد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

ابزارهای ضد چرخش سقف شناور

سقف شناور باید در محل خود تمرکز داشته و چرخش نداشته باشد. گاهی اوقات عواملی چون انباشته شدن آب برف و باران به شکل نامتقارن، بر روی سقف شناور از نوع بیرونی، جریان باد و حتی حرکت بر روی نردبان روی سقف، سبب حرکت و چرخش درسقف شناور می گردد که لازم است با استفاده از ابزارهایی مناسب از این حرکات جلوگیری گردد. این ابزارها غالبا به شکل کابلهایی هستند که اصطلاحاً کابل ضد چرخش نام دارند و از بالا به سقف ثابت و از پایین بر روی کف تانک قرار داشته و در این فاصله سقف شناور را نیز بواسطه یک بوش فولادی نگه داشته تا از چرخش آن در جهت افقی جلوگیری نماید. گاهی نیز بجای کابل از لوله استفاده می گردد. گاهی از لوله های چند منظوره هم به عنوان ابزار ضد چرخش استفاده می شود.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

سیستم آب بندی

اطراف سقف شناور، به منظور جلوگیری از خروج بخار، آب بندهایی قرار داده شده است. ، به دو نوع رایج این آب بندها در زیر اشاره می شود:

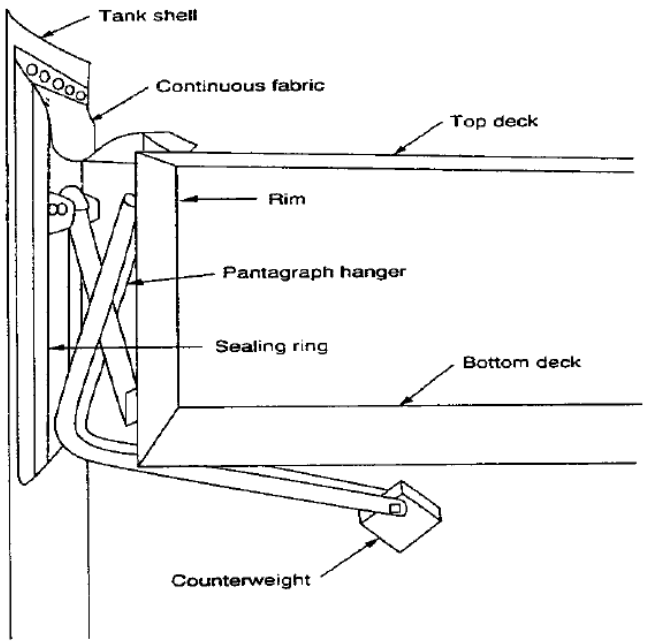
۱- آب بندی بوسیله کفشک مکانیکی

۲- آب بندی بوسیله تیوب (قطعه لاستیکی)

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

آب بندی بوسیله کفشک مکانیکی



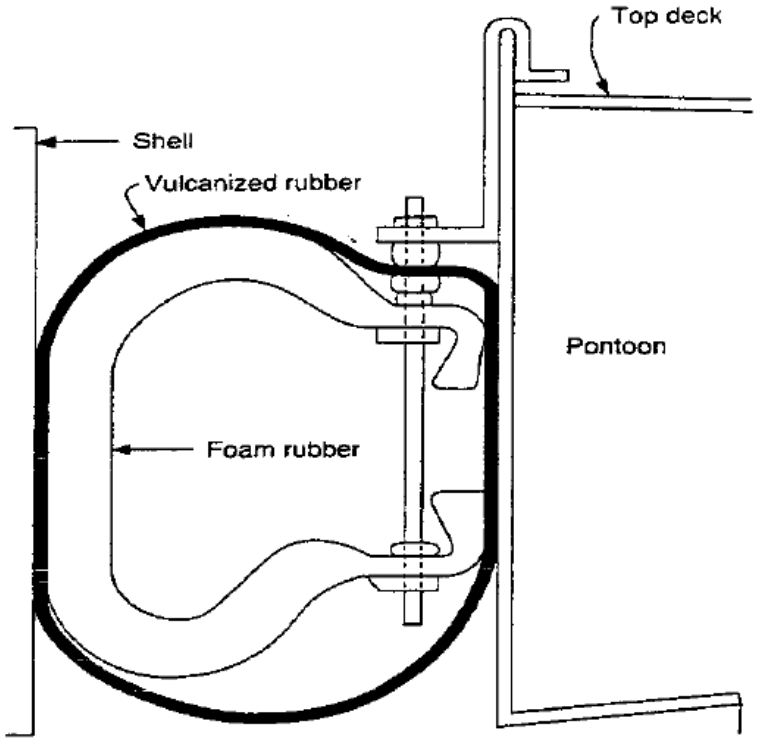
Mechanical Seal System

در نوع اول که به عنوان آب بند با کفشک مکانیکی شناخته می شود، از یک کفشک فلزی سنگین که به دیواره مخزن چسبیده، استفاده می شود. پوششی انعطاف پذیر از یک طرف به شناور و از طرف دیگر به کفشک اتصال داده شده که باعث جلوگیری از خروج بخار از سطح زیر سقف شناور و ورود مایع از بالای آن می شود.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

آب بندی بوسیله تیوب (قطعه لاستیکی)



Tube Seal System

در نوع دوم آب بندی، به جای استفاده از کفشک، از یک قطعه لاستیکی تیوب مانند استفاده می شود که با فشار در فضای مابین سقف شناور و دیواره مخزن قرار داده شده است. البته در این مورد برای جلوگیری از ساییده شدن تیوب، یک نواری لاستیکی ما بین دیواره و تیوب قرار داده می شود. در این نوع آب بندی، گاهی بر حسب نیاز علاوه برتیوب، قطعات فلزی خاصی بالای تیوب نصب می شود تا از ورود آب و اجسام زائد بر روی تیوب جلوگیری نماید

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

فصل ششم

اجزاء مخصوص مخازن کروی

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

اجزاء مخصوص مخازن کروی

۱- ساپورت (ستون نگه دارنده مخزن)

۲- نگه دارنده ساپورت ها (برسینگ)

۳- سایه بان

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

ساپورت (ستون نگه دارنده مخزن)

با توجه به شکل اینگونه مخازن و کروی بودن آنها برای نگه داری آنها از ساپورتهایی استفاده می شود که عمومی این ساپورتهای از جنس فلز(بصورت لوله ای شکل) و یا بتن وظیفه اتصال و نگه دارندی مخزن بر روی فونداسیون را خواهند داشت.

این ساپورت های باعث جلوگیری از فشار بیش از حد به یک نقطه خاص شده و معمولا وزن مخزن برروی چندین نقطه به چندین ساپورت مختلف متصل می گردد.

www.naftir.com

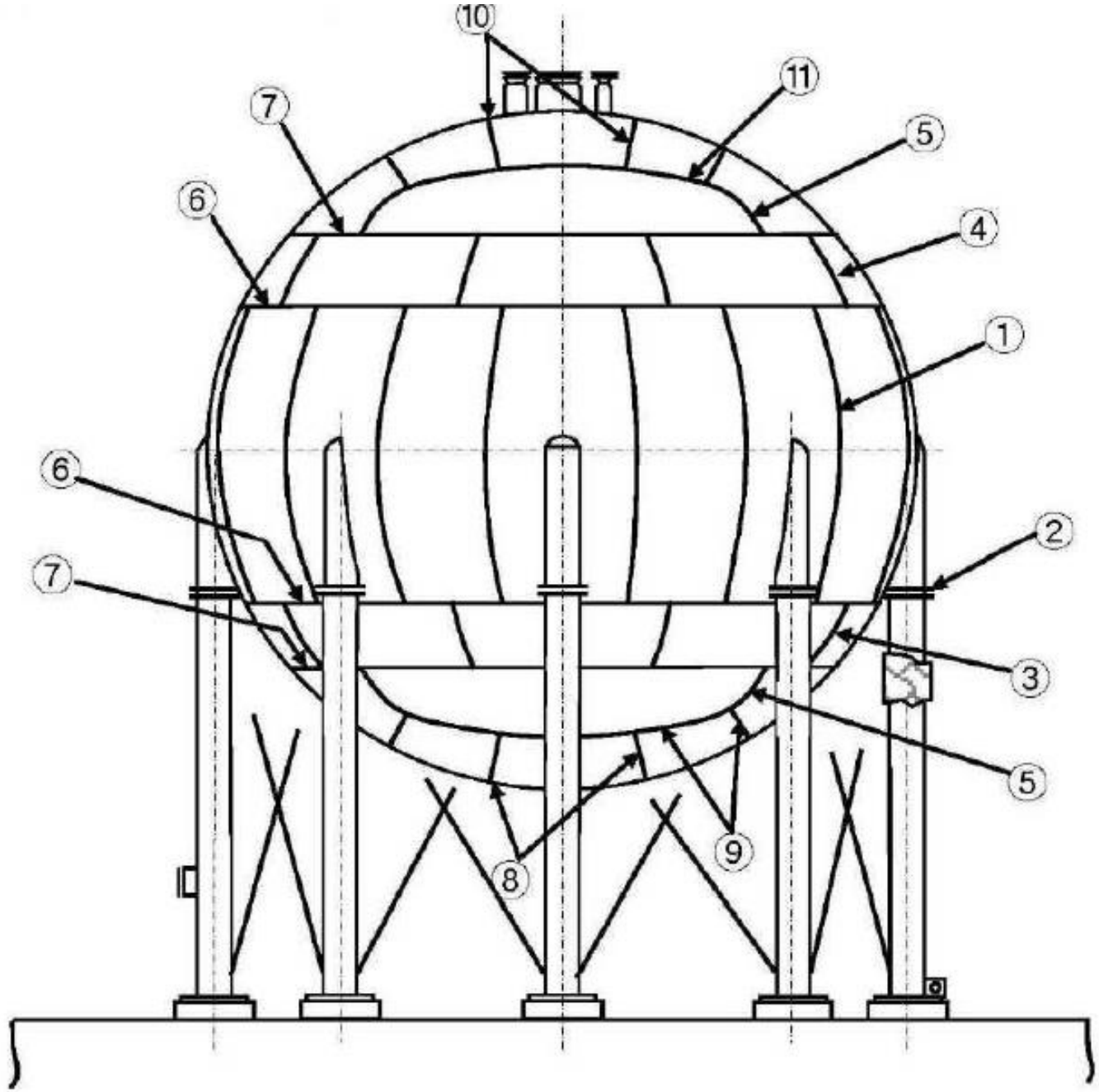
e-Josh
www.ejosh.ir

نگه دارنده ساپورت ها (برسینگ)

از جنس لوله یا میله فلزی می باشند که به صورت ضربدری ساپورت های مخزن را به یکدیگر متصل می سازد و باعث جلوگیری از کج شدن آنها می شود.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir



www.naftir.com

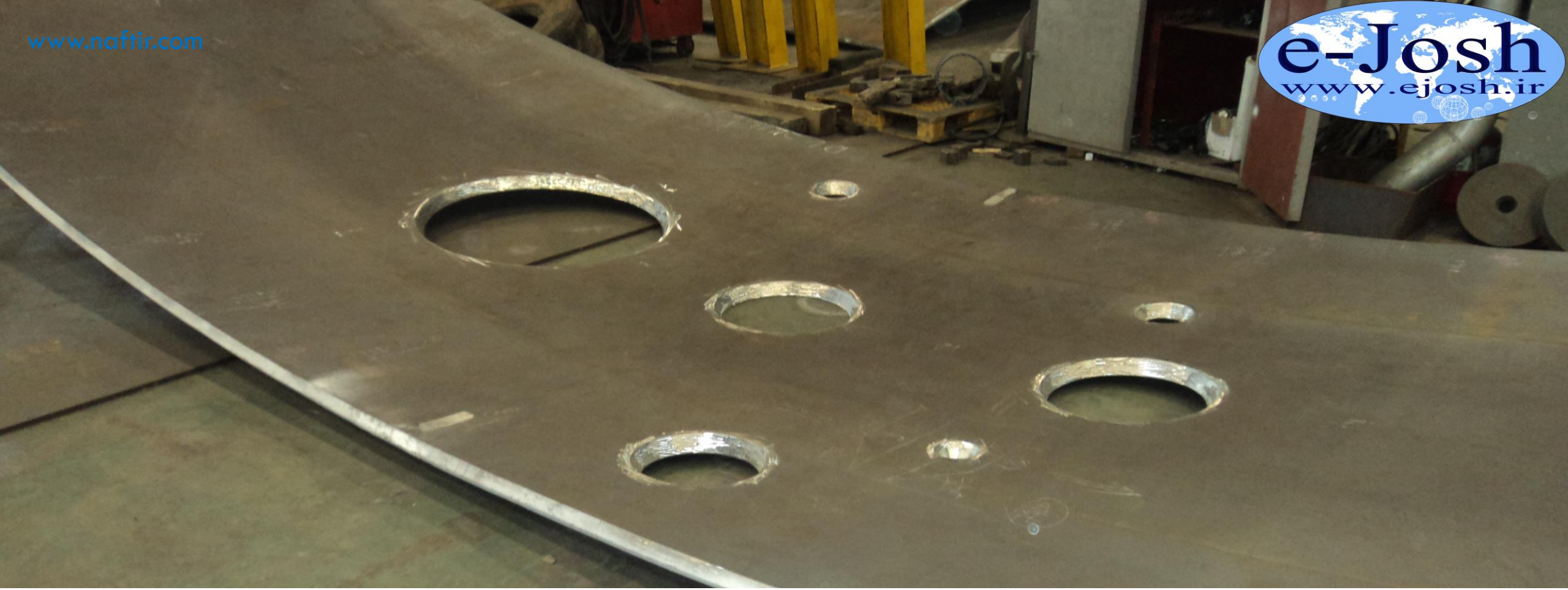
e-Josh
www.ejosh.ir

سایه بان

تابش نور خورشید بر روی مخازن کروی سبب گرم شدن و بالارفتن دمای آنها می گردد. با توجه به اینکه این مخازن غالبا تحت فشار هستند، بالا رفتن دما از نظر ایمنی در مورد آنها خیلی خطرناک می باشد. از اینرو به منظور جلوگیری از بالارفتن دما، دربعضی از مخازن کروی از یک سایه بان فلزی استفاده می گردد. این سایه بان در فاصله ای کم با سطح کروی مخزن قرار داشته وخود نیز دقیقا حالت نیم کره دارد و نیم کره بالایی مخزن را از تابش مستقیم خورشید مصون می دارد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir



فصل هفتم

اجزاء مخصوص مخازن سرد

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

اجزاء مخصوص مخازن سرد

۱- فونداسیون ویژه

۲- دیواره دوجداره و عایق

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

فونداسیون ویژه

به علت پایین تر بودن دمای مخازن سرد نسبت به محیط اطراف، حرارت از محیط توسط این نوع مخازن جذب می گردد. لذا باید فونداسیون این مخازن به گونه ای باشد که تا حد امکان، شدت انتقال حرارت از محیط به مخزن را کم نماید. در غیر اینصورت، حجم بزرگی از خاک زیر مخزن به درجه حرارت انجماد آب رسیده و یخ می زند که در نهایت سبب ترکهایی در فونداسیون و درادامه در خود مخزن خواهد شد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

دیواره دوجداره و عایق

مخازن سرد باید دارای سیستم عایق کاری مناسب باشند تا بتوان مایعات درون آن را در دماهایی پایین نگهداری نمود. عموماً دونوع سیستم عایق کاری برای مخازن استوانه ای یک جداره و دو جداره مورد استفاده قرار میگیرد.

مخازن یکجداره: برای اینگونه مخازن، معمولاً عایقِ فومِ اورتان با روکش آلومینیوم مورد استفاده قرار می گیرد. عایق بیرونی مشتمل بر یک لایه ضخیم فوم اورتانَ بودَه که به همراه یک ژاکت آلومینیومی استفاده می گردد. اجرای این عملیات توسط دستگاه مخصوص تزریق اورتان صورت میگیرد. این مکانیزم به تزریق فوم در محل معروف است. فوم اورتان باید دارای حداقل دانسیته مورد نیاز و ضخامت مورد نیاز و همچنین ضریب هدایت حرارتی مورد نیاز پروژه باشد.

مخازن دوجداره: غالبا مخازن سرد دارای دیواره های دو جداره ای هستند که حدوداً نیم تا یک متر از هم فاصله دارند. فضای مابین جداره ها با یک ماده عایق به نام پرلایت پر می شود. پرلایت یک عایق حرارتی ضد آتش وکم وزن بوده و از خاک گدازه های آتشفشانی بدست می آید و در کوره های مخصوص آنرا تا درجه حرارت ۱۱۵۰ درجه سانتیگراد منبسط کرده و بصورت پولک و پفک درمی آورند. پس از پر نمودن فضای دوجداره با این پودر، و قبل از در سرویس قرار دادن مخزن این فضا را با نیتروژن نیز Purge می کنند. فشار نیتروژنِ تزریق شده بین دوجداره عموماً در حدود ۳۰ میلی متر آب می باشد. تزریق نیتروژن به دلایل مختلفی صورت میگیرد:

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

دلایل استفاده از گاز نیتروژن

- توزیع مناسب و همگن عایق پرلایت پودری در فاصله بین دوجداره، در اثر وجود نیتروژن در دوجداره به همراه عایق پرلایت پودری شکل
- بهبود در خواص عایقی در اثر ترکیب نیتروژن با پرلایت
- کاهش اختلاف فشار بین داخل مخزن و فضای خالی بین دیواره ها در اثر وجود فشار نیتروژن و افزایش توانایی دیواره مخزن برای تحمل فشار داخل آن
- عدم واکنش گاز نیتروژن با مواد نشت شده (احتمالی) از داخل مخزن به دلیل بی اثر بودن
- خارج شدن اکسیژن موجود در فضای بین دو دیواره در اثر تزریق نیتروژن
- ارزان بودن و در دسترس بودن این گاز نسبت به سایر عناصر

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

عایق در کف

کلیه مخازن سرد استوانه ای با کف صاف نیاز به عایق کف، جهت پیشگیری از انتقال حرارت به بیرون دارند. این عایق علاوه بر پیشگیری از انتقال حرارت وظیفه بارپذیری مخزن را نیز بعهده دارد، به همین دلیل به این نوع عایق، عایق بارپذیر می گویند.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

عایق در سقف کاذب

در روش های عایق کاری قدیمی از عایق کاری بیرونی سقف مخازن استفاده می گردید، ولی از سال ۱۹۶۶ به بعد برای هر دو نوع سیستم عایق کاری یک جداره و دو جداره، ا ز یک سقف کاذب عایق، درون مخزن استفاده می گردد که نصب این سقف درون مخزن از تبخیر اضافه مایعات به میزان زیادی پیشگیری می کند. این سقف فلزی از داخل و به محیط درونی مخزن جوش داده شده و فقط محفظه هایی برای عبور لوله های Vent،Manway/Nozzle و اتصالات بالای مخزن در آن تعبیه میشود. روی آن با عایق Fiber Glass کاملاً پوشانده میشود بطوریکه حداقل انتقال حرارت از این سقف امکانپذیر باشد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

فصل هشتم

متریال مخازن

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

متریال مخازن

به لحاظ طراحی، مواد ساختمانی که برای ساخت مخازن بکار می رود عموما از فلزها و آلیاژهایی انتخاب می گردند که استحکام و مقاومت کافی برای طرح مورد نظر داشته باشند و همچنین با مواد ذخیره شده در داخل مخزن نیز مناسب باشند. مباحث اقتصادی و موجودیت متریال نیز اهمیت زیادی دارد.

هر چند که در تمامی استانداردهای ساخت مخازن جداولی از متریالهای مورد استفاده لیست شده است و طراح ملزم به رعایت آن است ولی جهت روشن شدن موضوع به طور کلی شایان ذکر است در جایکه شرایط خوردگی با رنگ آمیزی قابل کنترل باشد، ارزانترین و ساده ترین روش برای ساخت، استفاده از ورق های فولادی کم کربن است. فولادهای کم کربن نسبتا نرم و چکش خوار هستند و براحتی بریده، شکل داده و نورد می شوند. این نوع فولادها به راحتی جوشکاری شده و در محل اتصال جوش، مقاومت مکانیکی نسبتا یکنواختی که فارغ از تنش های موضعی است، بوجود می آورند.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

ادامه متریال مخازن

در مخازن سرد انتخاب مواد مناسب برای ساخت مخزن، و مواردی چون سختی فلز، مقاومت آن در برابر انقباض و انبساط های زیاد و نیز استفاده از روش های مناسب برای جوشکاری و بازرسی از اهمیت بالاتری برخوردار است.

در بعضی مخازن از پوشش هایی به عنوان محافظ استفاده می شود تا از خوردگی و احیانا خطرات احتمالی جلوگیری به عمل آید. در انتخاب نوع این پوشش ها به عوامل متعددی چون تاثیر سیا ل موجود در مخزن و واکنش های احتمالی آن، با پوشش بایدتوجه نمود. به طور مثال برای اسیدها و بازها باید از موادی استفاده نمود که هیچ نوع واکنشی با سیال موجود در مخزن انجام ندهند. برای نمونه می توان به مخازن کاستیک که دارای پوشش های لاستیکی میباشند اشاره نمود.

به طور کلی پوشش هایی که برای مخازن استفاده می شود شامل؛ فایبرگلاسهای تقویت شده به وسیله پلی پروپیلن، پلی اتیلن سبک، پلی اتیلن سنگین، پلی وینیل کلراید، لاستیک ها و غیره می باشند. پلیمرهای ذکر شده غالبا برای دماهای معمولی قابل استفاده هستند. رنگهای متناسب با سیال داخل مخزن یکی از پر کاربرد ترین روشهای محافظت از خوردگی داخل و بیرون مخازن می باشد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

بازرسی از متریال ساخت مخازن ذخیره

کلیه متریال مورد استفاده جهت ساخت یک مخزن ذخیره، از ورق های اصلی گرفته تا الکترود مصرفی و متریال مورد استفاده در تجهیزات داخلی و خارجی مخزن، به صورت کامل توسط بازرس ساخت مخزن کنترل شده و گزارش وضعیت آن از نظر کمی، کیفی و بررسی گواهینامه و تایید صلاحیت های مربوطه به صورت جداگانه در فرمت بازرسی متریال مستند سازی می شوند.

که نمونه این فرم ها به همراه راهنمای تکمیل نمودن آن در فصل پانزدهم تشریح خواهد شد.

www.naffir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

فصل نهم

بازرسی

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

بازرسی

به طور کلی بازرسی در یک مخزن دخیره به دو دسته تقسیم می شود:

۱- **بازرسی های در مرحله ساخت مخزن**

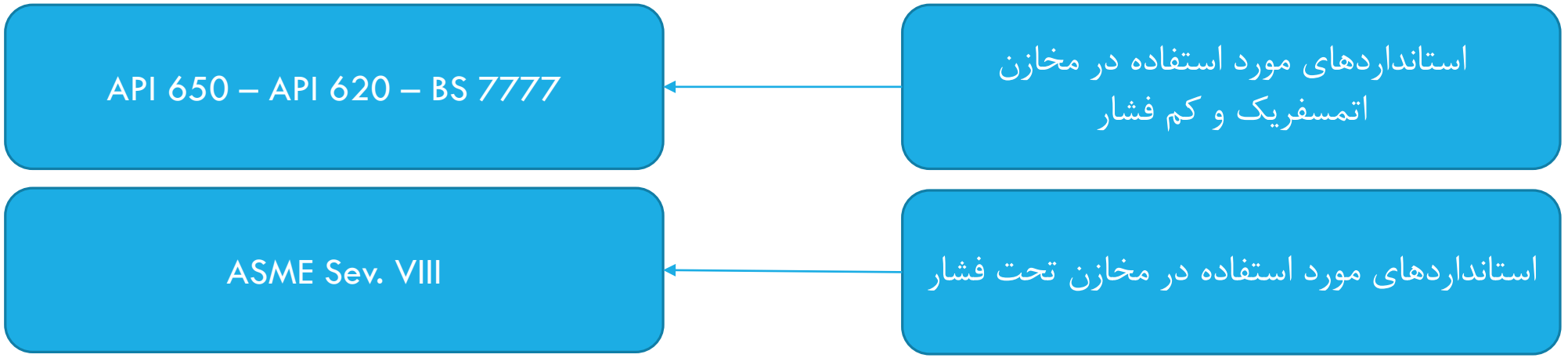
۲- بازرسی های حین عملیات بهره برداری

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

بازرسی های در مرحله ساخت مخزن

- اصولا بازرسی از یک سیستم ساخت عبارتست از کنترل الزامات (استاندارد) و نظارت بر اجرای دستورالعمل و انجام تست های کیفیت
- حدود پذیرش در همه استانداردها یکسان نیست. این استانداردها شرایط مختلف فشار، دما وعملیاتی مخازن را بیان می نمایند.
- استاندارد مرجع برای ساخت یک مخزن معمولا در دستورالعمل های ساخت آن مشخص شده است. که در شناسنامه مخزن نیز ذکر می شود.



e-Josh
www.ejosh.ir

IPSهای مورد استفاده در بازرسی مخازن ذخیره

استاندارد جوشکاری مخازن اتمسفریک ذخیره نفت	IPS-G-ME-100
استاندارد جوشکاری مخازن کم فشار	IPS-G-ME-110
استاندارد ساخت برای مخازن تحت فشارLPG	IPS-C-ME-130

قسمت های مورد بازرسی جهت ساخت مخزن ذخیره

قسمتهای مورد بازرسی (توسط واحدهای مختلف مشخص شده در دستورالعمل بازرسی) شامل:

- متریال اولیه
- WPS&PQR&WQT
- بازرسی فیت آپ به همراه چک کردن جهت و زاویه نصب
- بازرسی ابعادی ورق و تعیین هویت متریال قبل از جوشکاری
- بازرسی چشمی جوش
- بازرسی شاقولی "Plumbness"
- بازرسی تراز بودن کورس اول "Levelness"
- بازرسی گردی و موقعیت شعاعی کورس اول "Roundness"
- بازرسی انحرافهای ابعادی جوش بدنه "Profile Check"
- NDT (PT یا MT و RT یا UT)
- PWHT
- بازرسی های قبل، حین و بعد از انجام هایدروتست
- بازرسی های رنگ و سندبلاست
- حفاظت کاتدیک

e-Josh
www.ejosh.ir

بازرسی از متریال اولیه

کلیه متریال مورد استفاده جهت ساخت یک مخزن ذخیره، از ورق های اصلی گرفته تا الکترود مصرفی و متریال مورد استفاده در تجهیزات داخلی و خارجی مخزن، به صورت کامل توسط بازرس ساخت مخزن کنترل شده (بستگی به دستورالعمل بازرسی (ITP) خواهد داشت) و گزارش وضعیت آن از نظر کمی، کیفی و بررسی گواهینامه و تایید صلاحیت های مربوطه به صورت جداگانه در فرمت بازرسی متریال مستند سازی می شوند.

که نمونه این فرم ها به همراه راهنمای تکمیل نمودن آن در فصل پانزدهم تشریح خواهد شد.

e-Josh
www.ejosh.ir

WPS&PQR&WQT

شامل:

- بررسی دستورالعمل جوشکاری و پارامترهای آن: چک کردن الزامات مشخص شده در دستورالعمل جوشکاری (با توجه به متغیرهای اساسی و غیر اساسی) مثل: بازرسی فیت اپ (زاویه پخ ها، فاصله ریشه ، همترازی اتصل و ...) بازرسی پارامترهای حین جوشکاری (آمپر، عرض جوش و ...)

- نمونه برداری از دستورالعمل جوشکاری و بررسی نتایج تست آن

- تست گرفتن از جوشکار

رعایت مراحل مشخص شده برای جوشکاری در جلوگیری از ایجاد اعوجاج جز الزامات ساخت بازرسی مخازن می باشد.

کلیه موارد فوق شامل نوشتن WPS بررسی کامل پارامترهای آن، نحوه تست و پذیرش PQRو WQT ، پارامترهای تاثیرگذار در اعوجاج در دوره بازرسی جوش سطح ۱ و ۲ به صورت کامل تشریح شده است.

بازرسی فیت آپ به همراه چک کردن جهت و زاویه نصب

طبق دستورالعمل جوشکاری و الزامات مشخص شده در آن توسط گیج تست جوش و فیت آپ

e-Josh
www.ejosh.ir

بازرسی ابعادی ورق و تعیین هویت متریال قبل از جوشکاری

بازرسی ابعادی ورق و تعیین هویت متریال قبل از جوشکاری طبق نقشه ها و دستورالعمل های مشخص شده صورت می گیرد.

ضخامت ورق ها را می توان توسط کولیس کنترل نمود و برای اطمینان از جنس ورقها می توان به گزارشات بازرسی اولیه تحویل متریال مراجعه نمود.

به عنوان مثال چک کردن ضخامت و جنس ورق های مختلف (با توجه به تغییرات احتمالی در ضخامت آنها در کورس های مختلف) قبل از جوشکاری بایستی بازرسی شود. (بستگی به دستورالعمل بازرسی (ITP) خواهد داشت)

e-Josh
www.ejosh.ir

بازرسی چشمی جوش

بازرسی قبل از جوشکاری: چک کردن پارامترهای مشخص شده در دستورالعمل جوشکاری (WPS) مانند پیش گرمایش، الزامات استفاده از الکترودها مانند پخت آنها در شرایط مشخص شده و ...)

بازرسی حین جوشکاری: چک کردن پارامترهای مشخص شده در دستورالعمل جوشکاری (WPS) مانند عرض جوشها با توجه به قطر الکترود (برای جوشکاری SMAW معمولا حداکثر ۳ برابر قطر الکترود می باشد)

بازرسی پس از جوشکاری: طبق الزامات مشخص شده در قسمت هفتم API 650

- کمی : کنترل مواردی مثل گرده جوش برای جوش نفوذی یا LEGجوش برای جوشهای گوشه، کنترل میزان عدم همترازی در جوش های نفوذی و ...

- کیفی: بررسی وجود عیوب احتمالی مانند سوراخ و تخلخل در جوش ، بریدگی کناره جوش و ... و در محدود پذیرش قرار گرفتن یا نگرفتن آنها

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

بازرسی شاقولی "PLUMBNESS"

- جزیی از کنترل ابعادی مخزن

- قبل از جوشکاری در زمان چک کردن فیت آپ و پس از جوشکاری در زمان کنترل DIMENSIONAL انجام می شود.

- انجام بازرسی شاقول بودن را می توان از گیج نشان دهنده شاقول یا دوربین های نقشه برداری (مثل توتال) چک نمود. میزان انحراف (حتی در صورت داخل رنج مجاز قرار داشتن) در گزارشات مربوط به بازرسی ابعادی ثبت می گردد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

"LEVELNESS"بازرسی تراز بودن کورس اول

از آنجایی که عرض ورق های مورد استفاده در کورس های مختلف مخزن یکسان هستند، لذا این ورقها بایستی نسبت به خط افق در هر کورس مخزن در یک راستا قرار گیرند. کنترل این قسمت توسط دوربین هاس نیوا به راحتی امکان پذیر می باشد. در واقع ارتفاع از سطح افق در بالای هرورق کورس بایستی کنترل گردد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

"ROUNDNESS"بازرسی گردی و موقعیت شعاعی کورس اول

با توجه به قطر مخزن توسط گیج های (تقریبا حلالی شکل) کنترل می شود.

این بازرسی پس از رول کردن ورقها، در زمان فیت آپ و قبل از جوشکاری حتما بایستی انجام شود.

پس از جوشکاری (به علت اعوجاج های احتمالی) مجددا بازرسی گردی و موقعیت شعاعی هر کورس انجام خواهد شد.

www.naftir.com

بازرسی انحرافهای ابعادی جوش بدنه "PROFILE CHECK"

شامل:

Peaking روی اتصالات عمودی

Banding روی اتصالات افقی

بازرسی از میزان و صحت انجام تست های غیرمخرب (NDT)

- معمولا برای پیدا کردن عیوب سطحی جوش از یکی از تست های PT یا MT استفاده خواهد شد. (از این تست ها برای آزمایش عدم LAMINATION ورق های خام خصوصا با ضخامت بیشتر از ۲۵ میلیمتر نیز قبل از جوشکاری طبق دستورالعمل استفاده خواهدشد)

- معمولا برای کنترل کیفت داخل جوشها از تست UT یاRT (طبق الزامات مشخص شده در قسمت هشتم API650) می تواند استفاده نمود- همچنین تست عدم ورقه ورقه بودن (LAMINATION) متریال خام نیز توسط تست UT قابل شناسایی می باشد.

- بازرسی از محل های انجام گیری NDT و میزان انجام شدن آنها، صلاحیت افراد انجام NDT و... ممکن است بر عهده ناظر یا بازرسی ساخت مخازن باشد. (بستگی به دستورالعمل بازرسی (ITP) خواهد داشت)

e-Josh
www.ejosh.ir

PWHT

- بازرسی از انجام قسمت های مورد نیاز برای انجام عملیات PWHT طبق دستورالعمل و اندازه گیری شیب و میزان انجام شدن آنها، صلاحیت افراد انجام NDT و... بر عهده ناظر یا بازرسی ساخت مخازن خواهد بود. (بستگی به دستورالعمل بازرسی (ITP) خواهد داشت)

در دوره بازرسی جوش فرمول های مربوط به عملیات حرارتی و به همراه نحوه محاسبه آنها به صورت کامل تدریس شده است.

e-Josh
www.ejosh.ir

بازرسی های قبل، حین و بعد از انجام هایدروتست

شامل بازرسی نهایی قبل از آبگیری و اطمینان از تکمیل بازرسی های الزام شده در مدارک پروژه، اندازه گیری میزان نشست در مرحله های توافق شده در پروسیجر و بررسی نشتی و همچنین فاینال کردن آبگیری، تخلیه، شستشو و تمیزکاری مخرن (بستگی به دستورالعمل بازرسی (ITP) خواهد داشت)

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

بازرسی های رنگ و سندبلاست

شامل بازرسی متریال اولیه (رنگ ها و ماسه مورد استفاده برای سندبلاست)، کیفیت تمیز کاری سطح سندبلاست، بازرسی از نوع و نحوه آماده سازی رنگ ها جهت رنگ آمیزی، مناسب بودن شرایط جوی برای اعمال رنگ، بررسی ضخامت لایه تر و خشک رنگ ها در لایه های مختلف، بررسی عیوب احتمالی رنگ و دیگر الزامات مشخص شده در دستورالعمل سندبلاست و رنگ (که در دوره بازرسی سندبلاست و رنگ بصورت کامل تشریح شده است)

e-Josh
www.ejosh.ir

بازرسی از سیستم حفاظت کاتدیک

بازرسی از متریال مورد استفاده (آند، اتصالات و ...)، بازرسی میزان جریان موجود در سیستم حفاظت کاتدیک، موقعیت قرار گیری تجهیزات طبق نقشه ها و دستورالعمل ها

e-Josh
www.ejosh.ir

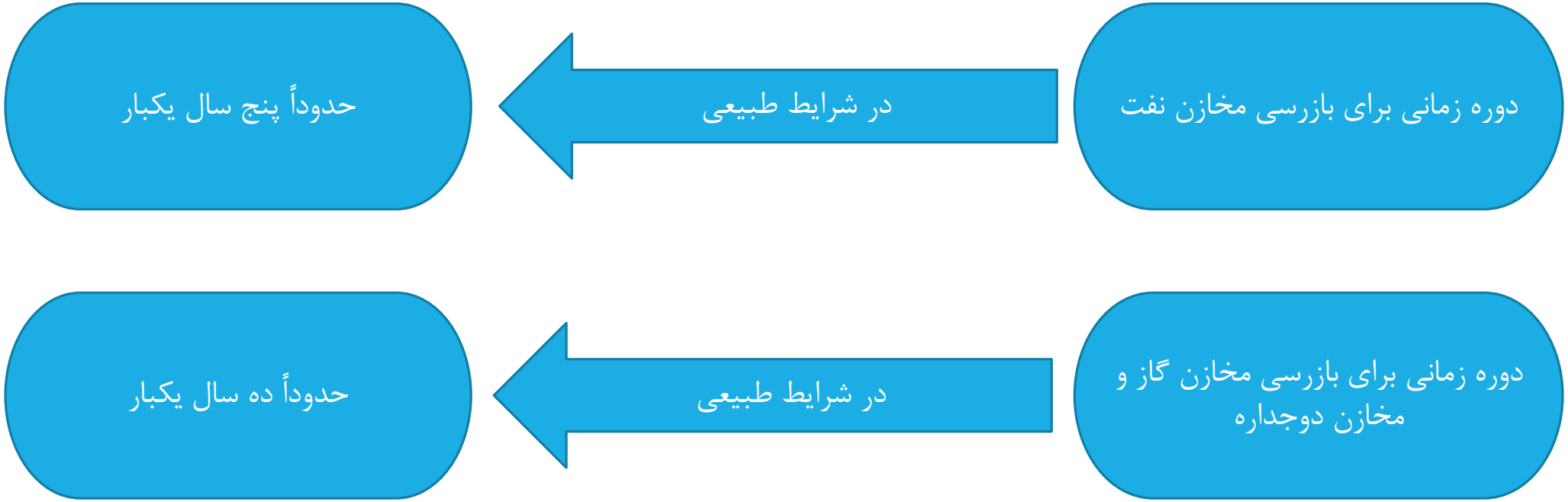
بازرسی های حین عملیات بهره برداری

پس از آنکه مخزن مورد بهره برداری قرار گرفت، ضروری است نسبت به مانیتورینگ وضعیت آن در دوره های معین با استفاده از روش های مناسب اقدام شود، که دوره های زمانی این بازرسی توسط طراح و سازنده مخزن و یا بخش بازرسی فنی اعلام می گردد.

از طرفی در بسیاری از موارد نمی توان بدون از سرویس خارج کردن مخازن، بازرسی انجام گیرد. در مورد مخازن نفت، وجود لجن ها در کف و مشکلات تخلیه آنها، که باید با تمهیدات کامل ایمنی و بر اساس دستورالعمل های خاص صورت پذیرد، نیز بر مشکلات می افزاید.

e-Josh
www.ejosh.ir

مدت زمان دوره ای بازرسی مخازن پس از بهره برداری



www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

فصل دهم

تعمیرات و بازرسی های دوره ای

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

تعمیرات

از سرویس خارج کردن به منظور تحویل دادن به تعمیرات

تحویل گرفتن از تعمیرات

در سرویس قرار دادن مخزن پس از تعمیرات

طبق استاندارد API653 – API2000-API2015

اطلاعات کامل مرتبط با این قسمت در دوره آموزشی بازرسی دوره ای و تعمیرات مخازن کم فشار و اتمسفریک

e-Josh
www.ejosh.ir

از سرویس خارج کردن به منظور تحویل دادن به تعمیرات

موضوع به بخش یا واحدی که محصول از آنجا ارسال می شود، گزارش داده شده تا از ارسال محصول خودداری نماید.

باید هماهنگیهای لازم با مسئولین واحدهای ایمنی، آتش نشانی، تعمیرات و ابزاردقیق، به عمل آید.

کلیه محتویات مخزن را تا جایی که امکان دارد به وسیله پمپ ها و لوله های موجود خالی گردد.

پس از تخلیه مخزن، تمام لوله ها را غیر از لوله های تخلیه باز کرده و آنها را در خارج مخزن با صفحات کورکننده مسدود گردد. در صورتیکه مخزن به سیستم حفاظت کاتدی مجهز می باشد، قبل از جدا کردن فلنج ها ارتباط مخزن با دستگاه محافظت کاتدی قطع شود تا از ایجاد جرقه جلوگیری گردد.

www.naftir.com
www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

تحویل گرفتن از تعمیرات

در حین تحویل گرفتن، بهره بردار باید از رفع مشکلی که بخاطر آن مخزن را به تعمیرات سپرده است، اطمینان یابد.

بهره بردار باید علاوه بر بازدید از محل موردِ تعمیر قرار گرفته، نقاط دیگر را نیز بررسی نماید و از این موضوع اطمینان حاصل نماید که قسمت های دیگری از مخزن، طی عملیات تعمیر، دچار آسیب و یا دستکاری نشده باشد. مثلا ممکن است اتصالاتی بر اثر سهل انگاری، ضربه خورده و یا آسیب دیده باشند و یا در حین جوشکاری و گرم شدن موضعی واشرهای قطعات مجاور منطقه جوشکاری شده، خراب شده باشد. همچنین بررسی خطوط ورودی و خروجی، شیرهای ایمنی، چک کردن نشتیهای احتمالی، سیستم برق و ابزار دقیق و قسمت های مکانیکی لازم است. ضمناً بررسی گردد تا در مخزن آب نباشد، چرا که وجود آب در مخزن سبب تغییر کیفیت و ترکیب محصول خواهد شد. در مجموع بازرسی کاملی از مخزن، قبل از عملیات راه اندازی مجدد انجام گیرد.

در سرویس قرار دادن مخزن پس از تعمیرات

در مورد انواع مخازن بسته به سرویسی که استفاده شده است دستورالعمل ویژه ای برای راه اندازی می بایست تهیه و تدوین گردد. تا در صورتی که مخزن نیاز به تعمیر ویژه ای داشته باشد، بتوان از ان استفاده کرد

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

فصل یازدهم

ایمنی فردی وصنعتی در مخازن ذخیره

e-Josh
www.ejosh.ir

ایمنی فردی

متاسفانه بخش بزرگی از حوادث و تلفات مربوط به پروژه های نفت و گاز مختص پروژه های ساخت مخازن ذخیره می باشد. بنابراین رعایت الزامات و دستورالعمل های ایمنی (با توجه به خاص بودن نوع عملیات) بایستی در الویت کاری ساخت مخازن ذخیره قرار گیرد، چرا که ورقهای سنگینی که در ارتفاعات مختلف قرار خواهند گرفت، هر لحظه آمادگی جدا شدن و بروز اتفاقات را خواهند داشت. همچنین در صورت هرگونه نقص در تجهیزات ساخت مخازن ذخیره، امکان بروز حوادث ناگوار بسیار محتمل خواهد بود. ایمنی فردی برای مخازن ذخیره به دوقسمت تقسیم بندی خواهد شد:

۱- ایمنی فردی در زمان ساخت

۲- ایمنی فردی در زمان بهره برداری و کار تعمیرات (بر اساس API 2015)

برای اطلاعات بیشتر و کاملتر مباحث ایمنی صنعتی در قسمت های مختلف داوطلبین می توانند به دوره های گروه ایمنی و بهداشت صنعتی و دوره تخصصی ایمنی در مخازن ذخیره مراجعه فرمایند.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

ایمنی فردی در زمان ساخت

- وسایل حفاظت ایمنی فردی حافظ سلامتی شماست. در استفاده از آن کوتاهی نگردد.
- ارت وسایل برقی به زمین وصل گردد.
- قوانین کار در ارتفاع رعایت گردد.
- از ایستادن طولانی در کنار بدنه و نقاطی که احتمال سقوط اجسام از بالا وجود دارد، پرهیز گردد.
- هنگام بازرسی در فضای های محبوس حتی الامکان از کسی درخواست گردد تا مراقب وی باشد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

ایمنی فردی در زمان بهره برداری و کار تعمیرات

هیچگونه کار تعمیراتی در داخل مخزنی که محتوی گاز است، نباید انجام شود.

همواره باید اینگونه تصور کرد که مخزن مورد تعمیر و یا بازدید حاوی گاز قابل انفجار بوده، مگر آنکه تاییدیه عدم وجود گاز در یک مخزن صادر شده باشد.

قبل از ورود نفر به داخل مخزن بایستی دریچه سقف آن مخزن و درپوش خروجی برداشته شده و شیر خروجی باز باشد تامحتویات مخزن تخلیه گردد. تست گاز الزامی است.

قبل از ورود نفر، لازم است از درست کار کردن تجهیزات همراه، به خصوص تجهیزات ایمنی، اعلام خطر و تجهیزات ارتباطی، اطمینان حاصل نمود.

در مخازن گازدار، فقط از چراغ دستی های باطری دار می توان استفاده کرد که نوع آنها به تایید رسیده باشد.

در مخزنی که تمیز شده و زنگ و رسوب های آن پاک شده و عاری بودن آن از گاز مورد تایید است می توان از چراغ های برقی سیار استفاده نمود.

کسی اجازه ندارد از دریچه سقف وارد مخزنی شود مگر اینکه یک نفر دیگر از دریچه سقف مخزن مراقب او باشد.

در صورتی که اتفاقی برای شخص داخل مخزن رخ داد، نفر مراقب، باید به سرعت کمک طلبیده و قبل از رسیدن کمک،اجازه ورود به مخزن را ندارد. شخص مراقب باید بعد از رسیدن کمک و قبل از ورود به مخزن با ماسک و کمربند ایمنی متصل به طناب مجهز گردد.

www.naftir.com

فصل دوازدهم

استاندارد های مرتبط

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

استاندارد های مرتبط انجمن نفت آمریکا (API)

ردیف	نام استاندارد	کشور	دامنه کاربردی	ملاحظات
۱	API 650	آمریکا	جوشکاری مخازن فولادی ذخیره نفت	
۲	API 651	آمریکا	حفاظت کاندیک مخازن ذخیره نفت روزمینی	
۳	API 652	آمریکا	روش ساخت قسمت پایین مخازن ذخیره نفت رو زمینی	
۴	API 653	آمریکا	بازرسی، تعمیرات، بازرسی دوره ای و بازسازی مخازن ذخیره	
۵	API 620	آمریکا	بازرسی ، ساخت و جوشکاری مخازن ذخیره بزرگ و کم فشار	
۶	API 2000	آمریکا	تخلیه مخازن اتمسفریک و کم فشار	
۷	API No. 327	آمریکا	استاندارد مخازن ذخیره روزمینی	
۸	API 2015	آمریکا	ایمنی ورود و تمیزکاری مخازن ذخیره نفت	

مراجع

API Standard 650, 10th Edition, November 1998, Welded Steel Tanks for Oil Storage

جوشکاری مخازن فولادی ذخیره نفت

API No. 651, Cathodic Protection of Aboveground Petroleum Storage Tanks, 2nd Edition, November 1997

حفاظت کاندیک مخازن ذخیره نفت روزمینی

API No. 652, 2nd Edition, December 1997, Lining of Aboveground Petroleum Storage Tank Bottoms

روش ساخت مخازن قسمت پایین مخازن ذخیره نفت رو زمینی

API Standard 653, 3rd Edition, December 2001, Tank Inspection, Repair, Alternation, and Reconstruction

بازرسی، تعمیرات، بازرسی دوره ای و بازسازی مخازن

مراجع

API Standard 620, 10th Edition, February 2002, Design and Construction of Large, Welded, Low-Pressure Storage Tanks

بازرسی ، ساخت و جوشکاری مخازن ذخیره بزرگ و کم فشار

API Standard 2000, 5th Edition, April 1998, Venting Atmospheric and Low-Pressure Storage Tanks

تخلیه مخازن اتمسفریک و کم فشار

API Recommended Practice 575, 1st Edition, Nov 1995. Inspection of Atmospheric and Low Pressure Storage Tanks

بازرسی مخازن اتمسفریک و کم فشار

API No. 327, Aboveground Storage Tank Standards, September 1994

استاندارد مخازن ذخیره روزمینی

API Specification 12D, 10th Edition, November 1994, Specification for Field Welded Tanks for Storage of Production Liquids

مشخصات فنی روش صحیح جوشکاری مخازن ذخیره تولید مایعات

مراجع

API Standard 2015, Safe Entry and Cleaning of Petroleum Storage Tanks, 5th Edition, May1994

ایمنی ورود و تمیزکاری مخازن ذخیره نفت

API Recommended Practice 1632, 3rd Edition, May 1996, Underground Petroleum Storage Tanks and Piping Systems

مخازن زیرزمینی ذخیره نفت به همراه سیستم لوله کشی

ANSI/API Recommended Practice 2016, 1st Edition, August 2001, Guidelines and Procedures for Entering and Cleaning Petroleum Storage Tanks

دستورالعمل ها و روشهای ورود و تمیزکاری مخازن ذخیره نفت

ASTM E 1930-07, Standard Test Method for Examination of Liquid-Filled Atmospheric and Low-Pressure Metal Storage Tanks Using Acoustic Emission

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

تشریح الزامات استاندارد API 650

فصل سیزدهم

www.naftir.com

استاندارد API 650

قسمت های مختلف استاندارد API650 شامل ۱۰ بخش و ۲۰ ضمیمه می باشد:

قسمت اول: حوزه کاری

قسمت دوم: مراجع

قسمت سوم: تعاریف

قسمت چهارم: متریال

قسمت پنجم: طراحی

قسمت ششم: ساخت

قسمت هفتم: نصب

قسمت هشتم: روشهای بازرسی اتصالات

قسمت نهم: دستورالعمل جوشکاری و تعیین صلاحیت جوشکار

قسمت دهم: تهیه شناسنامه مخزن

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

ضمایم مرتبط

A– مبانی اختیاری طراحی برای مخازن کوچک

B– توصیه هایی برای طراحی و ساخت فونداسیون مخازن ذخیره نفت

C– سقف شناور بیرونی.

D– استعلام فنی.

F– طراحی مخازنی که دارای فشار داخلی (کم) می باشند.

G– مخازن سقف گنبدی آلومینیومی با تکیه گاه سازه ای.

H– سقف شناور داخلی.

I– سیستم کشف نشتی زیر مخزن و حفاظت زیر اساس "Subgrade".

J– مخازن ذخیره سر هم شده در شاپ.

K– کاربرد نمونه ای نکته طراحی متغیر برای تعیین ضخامت بدنه.

L– برگه های اطلاعاحات فنی.

M– الزامات برای مخازنی که در درجه حرارتهای بالا کار می کند.

N– بکار بردن متریالهایی که هویت آنها ذکر نشده است.

O– توصیه هایی برای اتصالات زیر کف.

P– بارهای خارجی مجاز روی دریچه های بدنه مخزن.

S– مخازن ذخیره با متریال فولادهای ضد زنگ آستیتی.

T– خلاصه ای از الزامات تستهای غیر مخرب.

U– جایگزینی تست UT به جای RT.

V– طراحی مخازن برای فشارهای خارجی.

W– توصیه های تجاری و مستند سازی.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

قسمت اول: حوزه کاری

Section 1 – Scope

کلیات

استاندارد API 650 مجموعه ای از الزامات متریال، طراحی، ساخت، نصب و تست مخازن ذخیره را بیان می کند. مخازنی که تحت این استاندارد ساخته می شوند باید روباز، یا بسته ولی روزمینی، استوانه ای و عمودی باشند. مطابق بند 1.1.6 استاندارد API 650 از دو مجموعهٔ پایه و ضمیمه تشکیل شده است.

بدون در نظر گرفتن الزامات ضمائم، فشار داخلی مخازنی که طبق آن طراحی و ساخته می شوند نباید از حدود فشار جو بیشتر باشد. از اینرو به اغلب مخازنی که تحت این استاندارد ساخته می شوند، مخازن اتمسفریک نیز می گویند. دمای کاری برای این گونه مخازن نباید از ۹۳° C بیشتر باشد. اما باید در نظر داشت زمانی که الزامات اضافی مندرج در ضمایم این استاندارد رعایت گردد فشار و دمای کاری می تواند به ترتیب تا ۱۸ kpa و ۲۶۰ °C افزایش یابد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

قسمت دوم: مراجع

⊕ Section 2 – References

در بخش دوم استاندارد API 650 یک سری از استاندارد ها، کد ها، مشخصات فنی و انتشاراتی لیست شده است که در موارد مورد نیاز می توان به آن رجوع کرد. با دقت در حوزهٔ کاری تعریف شدهٔ این استاندارد که در بخش اول اشاره شد می توان فهمید که مواردی همچون حفاظت کاتدیک کف مخزن و تعمیرات و بازرسیهای دوره ای زمان بهره برداری در این استاندارد ذکر نشده اند و به عنوان نمونه لازم است جهت طراحی و نصب سیستم حفاظت کاتدیک به استاندارد API 651 و همچنین برای انجام تعمیرات و بازرسیهای دوره ای روی مخازن ساخته شده به استاندارد API 653 رجوع شود.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

قسمت سوم: تعاریف

Section 3 – Definitions

در بخش سوم استاندارد API 650 تعاریف اصطلاحاتی که در این استاندارد به صورت خاص از آن استفاده شده است، ارائه گردیده است.

مطابق تعاریف داده شده منظور از بازرس، بازرس کارفرماست. منظور از Manufacturer شرکت یا قسمتی است که اولین مسوولیت ساخت مخزن به عهده ایشان است. و منظور از Purchaser مالک یا نماینده مشخص شده ایشان می باشد. در این جزوه با توجه به اصطلاحات رایج پروژه های کشورمان معادل واژه های بالا به صورت پیمانکار و کارفرما آورده شده است.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

قسمت چهارم: متریال

ورق های اصلی (بر اساس ASTM)

الکترود مصرفی

www.naftir.com

Section 4 – Material

در بخش چهارم استاندارد API 650 الزامات متریالهای مصرفی در ساخت مخزن تشریح شده اند. جزئیات این بخش را طراح و مهندسی که قرار است قسمت مکانیکال مخزن را طراحی کند باید بطور کامل بداند. در این قسمت مختصری در خصوص متریال های مخازن جهت آشنایی بازرسین مخزن بیان می شود.

جدول 4–3 استاندارد API 650 (که به صورت a در دستگاه SI و b در دستگاه US ارائه شده است) کل متریال مخزن را به هشت گروه زیر تقسیم بندی کرده است:

- I : فولادهای نورد شد، نیمه آرام
- II : نورد شده، آرام یا نیمه آرام
- III : نورد شده، آرام، دانه ریز
- III A : نرمال شده، آرام، دانه ریز
- IV : نورد شده، آرام، دانه ریز
- IVA : نورد شده، آرام، دانه ریز
- V : نرمال شده، آرام، دانه ریز
- VI : نرمال شده یا آب داده و برگشت شده، آرام، دانه ریز، کم کربن

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

Table 4-3b—Material Groups, US Customary Units (See Figure 4-1 and Note 1 Below)

Group I As Rolled, Semi-killed		Group II As Rolled, Killed or Semi-killed		Group III As Rolled, Killed Fine-Grain Practice		Group IIIA Normalized, Killed Fine-Grain Practice	
Material	Notes	Material	Notes	Material	Notes	Material	Notes
A 283 C	2	A 131 B	7	A 573-58		A 131 CS	
A 285 C	2	A 36	2, 6	A 516-55		A 573-58	10
A 131 A	2	G40.21-38W		A 516-60		A 516-55	10
A 36	2, 3	Grade 250	5, 8	G40.21-38W	9	A 516-60	10
Grade 235	3, 5			Grade 250	5, 9	G40.21-38W	9, 10
Grade 250	6					Grade 250	5, 9, 10

Group IV As Rolled, Killed Fine-Grain Practice		Group IVA As Rolled, Killed Fine-Grain Practice		Group V Normalized, Killed Fine-Grain Practice		Group VI Normalized or Quenched and Tempered, Killed Fine-Grain Practice Reduced Carbon	
Material	Notes	Material	Notes	Material	Notes	Material	Notes
A 573-65		A 662 C		A 573-70	10	A 131 EH 36	
A 573-70		A 573-70	11	A 516-65	10	A 633 C	
A 516-65		G40.21-44W	9, 11	A 516-70	10	A 633 D	
A 516-70		G40.21-50W	9, 11	G40.21-44W	9, 10	A 537 Class 1	
A 662 B				G40.21-50W	9, 10	A 537 Class 2	13
G40.21-44W	9					A 678 A	
G40.21-50W	9					A 678 B	13
E 275	4, 9					A 737 B	
E 355	9					A 841, Grade A, Class 1	12, 13, 14
						A 841, Grade B, Class 2	12, 13, 14
Grade 275	5, 9						

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

متریال

استاندارد جدول فوق بر اساس ASTM می باشد.

لطفا جهت آشنایی و معادل سازی جداول به کلید فولاد مراجعه فرمایید.

در صورت عدم آشنایی و استفاده از کلید فولاد می توانید در دوره آموزشی مربوطه شرکت فرمایید.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

قسمت پنجم: طراحی

الزامات طراحی مخازن(مثل طراحی جوشهای گوشه و نفوذی و ...)

الزامات ساخت فونداسیون

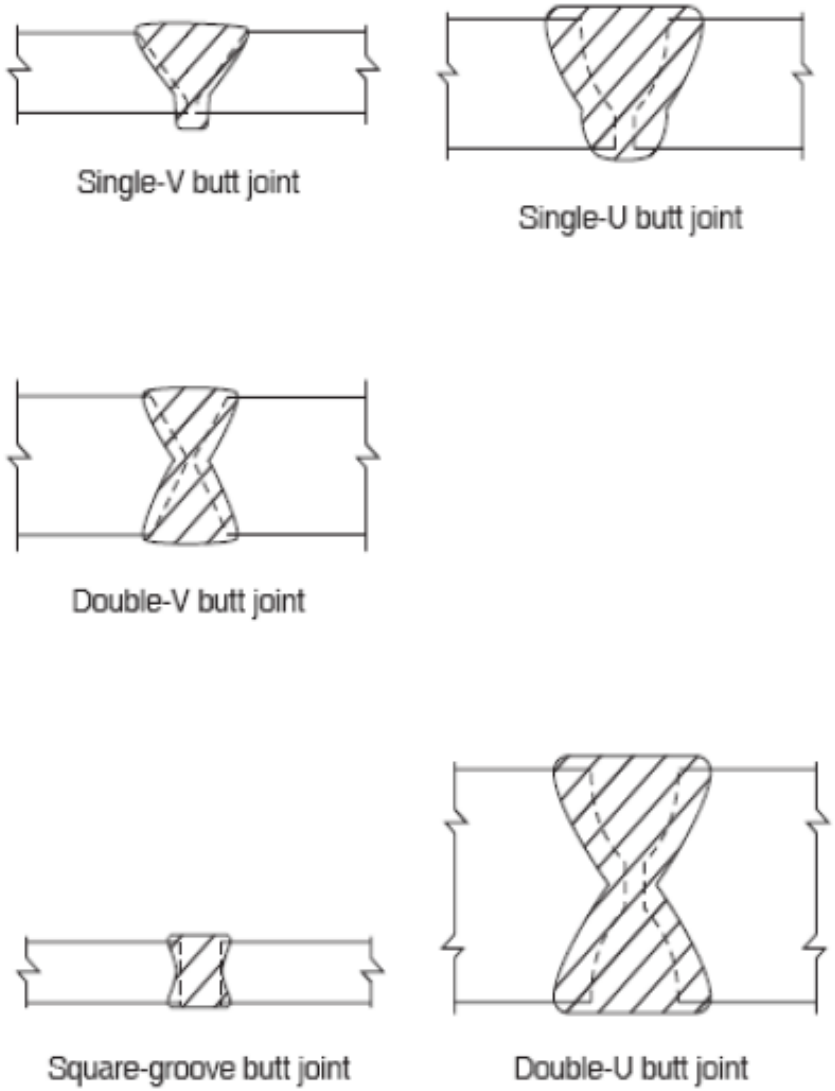
عملیات تنش زدایی

متعلقات بدنه

و ...

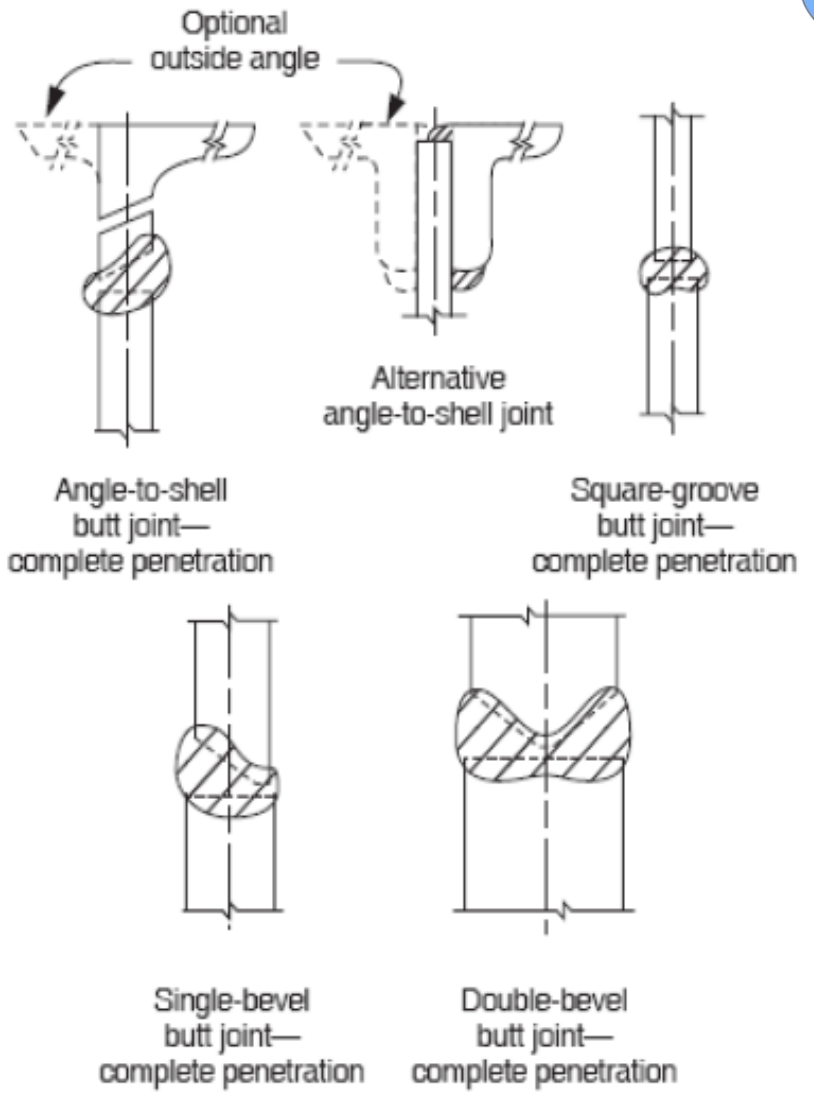
www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir



Note: See 5.1.5.2 for specific requirements for vertical shell joints.

Figure 5-1—Typical Vertical Shell Joints



Note: See 5.1.5.3 for specific requirements for horizontal shell joints.

Figure 5-2—Typical Horizontal Shell Joints

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

قسمت ششم: ساخت

⊕ Section 6 – Fabrication

بخش ٦ استاندار API 650 مربوط به ساخت می باشد. که در آن الزاماتی از قبیل طرز کار ساخت، برشکاری و آماده سازی لبه ورقها، شکل دادن ورقها، مارک کردن هویت متریال روی قطعات، حمل و نقل از شاپ به محل کارگاه و بازرسی در شاپ را شامل می شود.

از مهمترین مواردی که در بحث ساخت مطرح میشود نحوهٔ برشکاری و شکل دهی ورقها می باشد. روشهای مجاز مانند Gas Cutting، Shearing و Machining در بند 6.1.2 آورده شده اند. باید دقت نمود که به جز ورقهای سقف و کف مخزن باید برای برشکاری بقیه ورقها از روش ماشینی "Machine Gas Cut" استفاده شود (روش دستی هوا برش مجاز نیست).

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

قسمت هفتم: نصب

اجرای فونداسیون

جزئیات جوشکاری

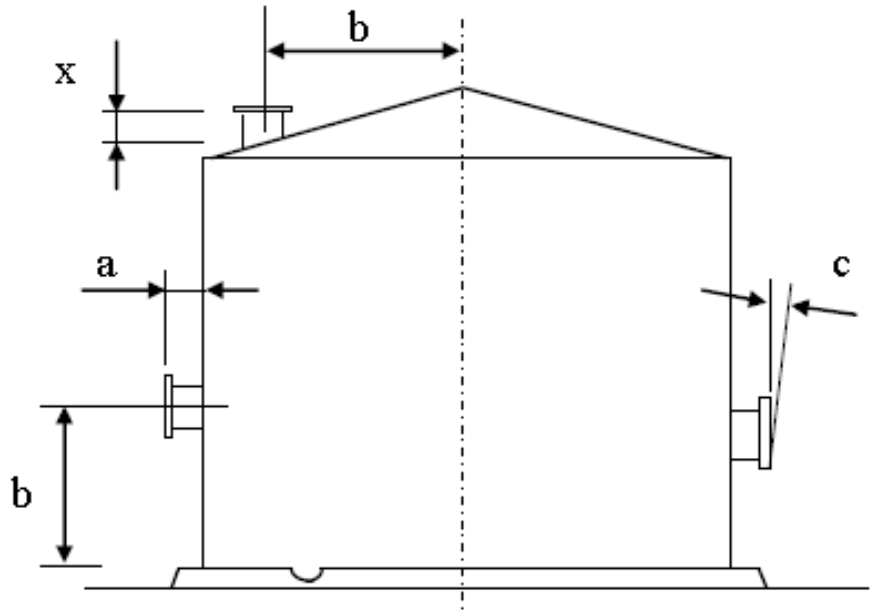
بازرسی، تست و تعمیرات

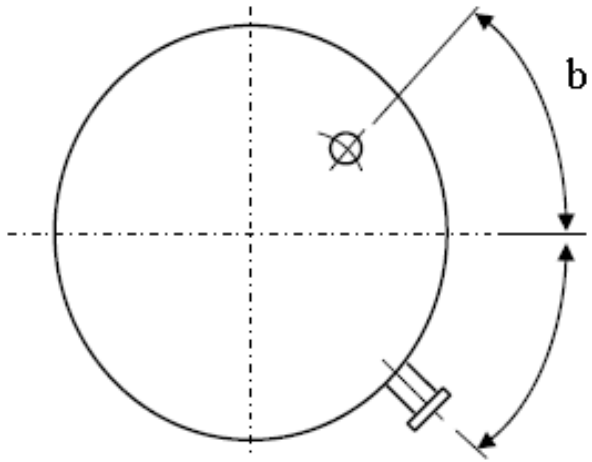
تعمیرات جوش

تلرانس های ابعادی

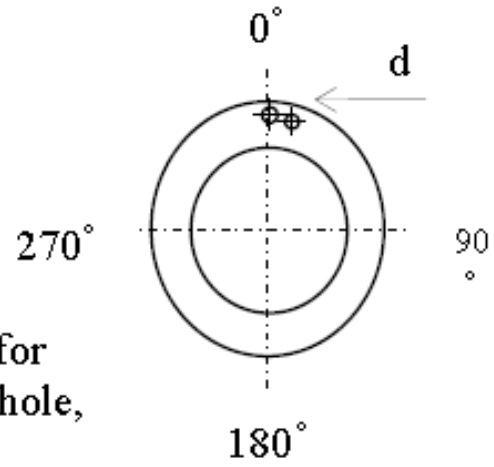
www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir





"b" for manhole, only



www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

قسمت هشتم: روشهای بازرسی اتصالات

RT

MT

UT

PT

VT

"VBT"تست خلاء

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

قسمت نهم: دستورالعمل جوشکاری و تعیین صلاحیت جوشکار

بر اساس ASME IX انجام می شود

با مواردی از الزامات این استاندارد در دوره تخصصی بازرسی جوش سطح ۱ و ۲ آشنا شده اید.

برای آگاهی از الزامات کامل استاندارد فوق به قسمت استانداردهای بسته آموزشی مراجعه فرمایید.

www.naftir.com

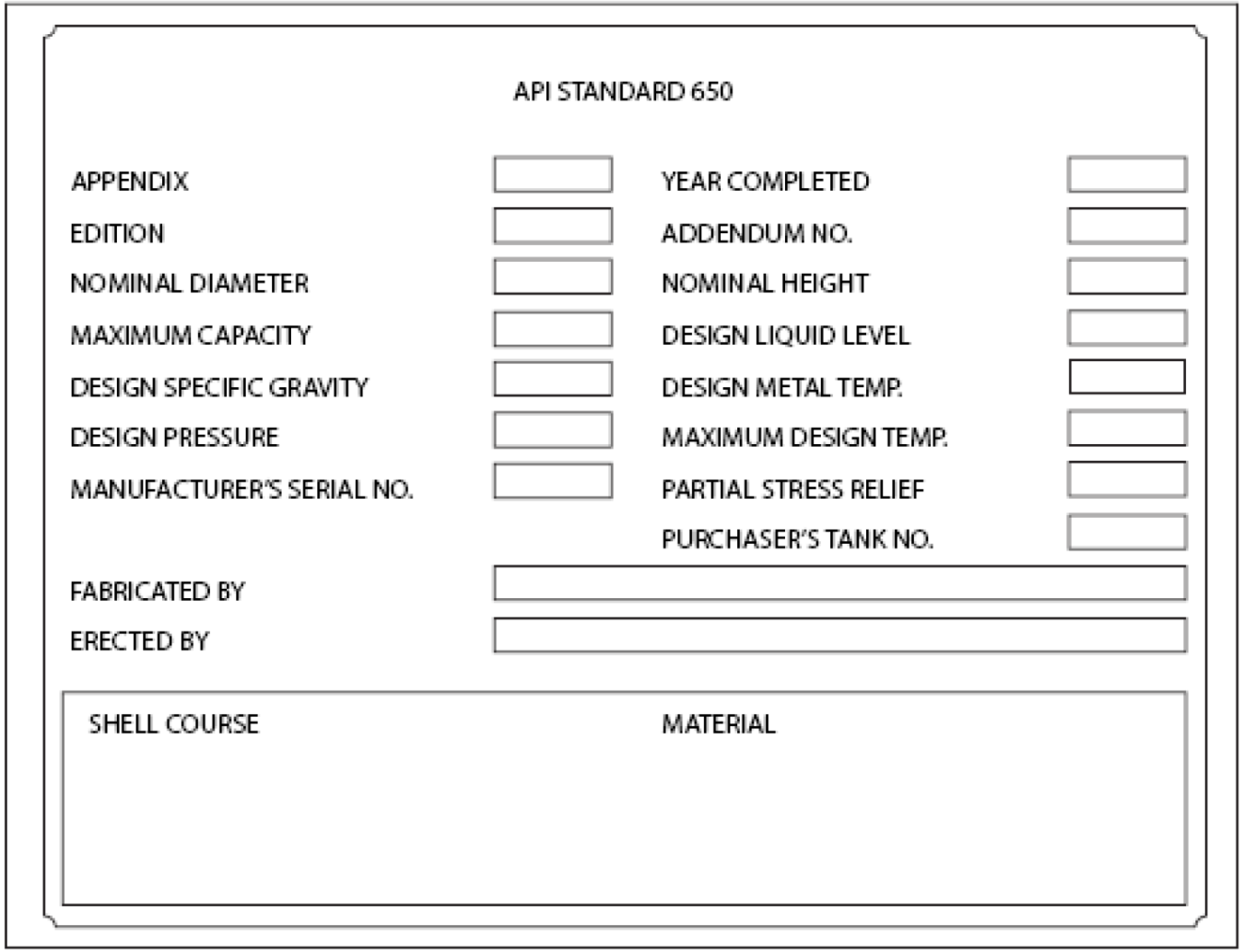
e-Josh
www.ejosh.ir

قسمت دهم: تهیه شناسنامه مخزن

کلیه مشخصات مخزن شامل: نام، تاریخ ساخت، قطر اسمی، وزن اسمی، دمای متریال، بیشترین دمای طراحی،فشار طراحی، مشخصات کورس ها، جنس و سازنده متریال، سازنده مخزن و ...

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

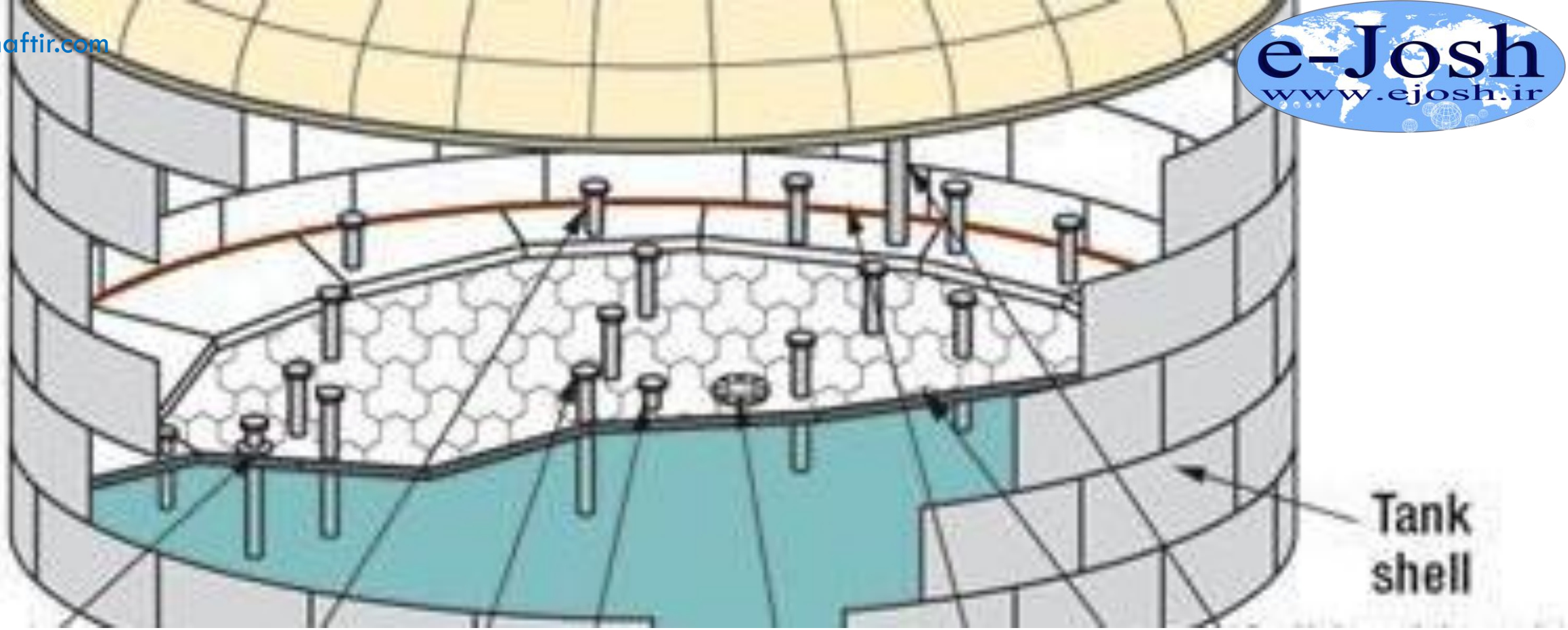


- Note: At the Purchaser's request or at the erection Manufacturer's discretion, additional pertinent information may be shown on the nameplate, and the size of the nameplate may be increased proportionately.

Figure 10-1—Manufacturer's Nameplate

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir



فصل چهاردهم

آشنایی با دستورالعمل ساخت و نصب مخازن اتمسفریک

نمونه دستورالعمل های موجود

دستورالعمل فارسی جهت نصب مخازن سقف شناور و سقف ثابت

دستورالعمل نمونه اجرا شده پروژه های داخل کشور به زبان اصلی (مربوط به مخزن کروی)

دستورالعمل و نقشه های نمونه اجراه شده برای مخزن سقف ثابت ذخیره آب و آشامیدنی

سایر دستورالعمل های مورد استفاده در پروژه های نفت و گاز سرتاسر جهان

www.naftir.com

نمونه فارسی

۱- شرح کار

۲- فونداسیون

۳- ورق کف

۴- ورق های انولار

۵- جوشکاری ورقهای انولار به کورس اول

۶- ورق بدنه

۷- نکات عمومی

۸- جوشکاری بدنه

۹- نبشی بالایی

۱۰- مونتاژ سقف شناور

۱۱- آب بندی سقف شناور

۱۲- مونتاژ سقف ثابت

۱۳- پلکان

۱۴- نصب سیستمهای آتشنشانی

۱۵- ترتیب جوشکاری

۱۶- تست هیدرواستاتیک

۱۷- نکات مهم

۱۸- تلرانس ها و انحرافات مجاز بر اساس **API650**

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

شرح کار

ارایه یک تعریف کلی و مشخص شدن محدود کاربردی دستورالعمل

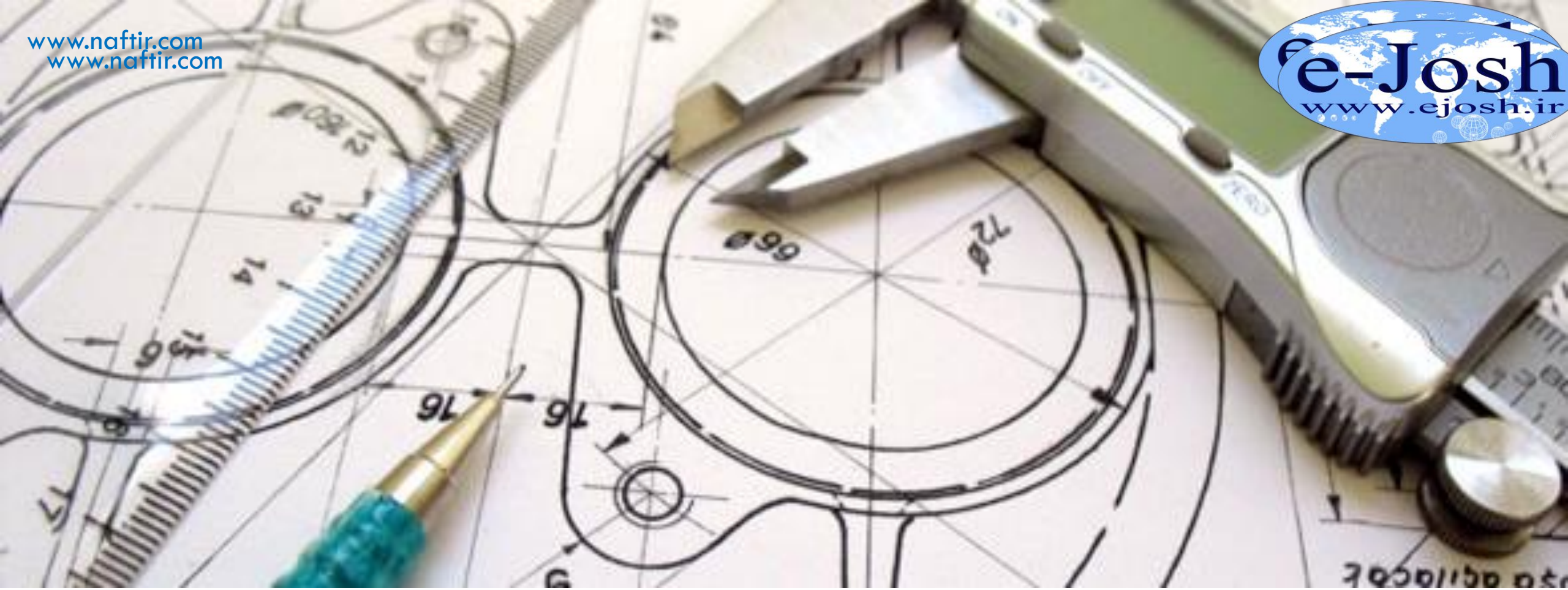
www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

فونداسیون

مشخص نمودن روش و الزامات مورد نیاز در مورد اجرای فونداسیون

www.naftir.com
www.naftir.com



e-Josh
www.ejosh.ir

فصل پانزدهم

مستندات و گزارشات ساخت مخازن ذخیره

انواع مستندات موجود در مخازن ذخیره

انواع فرم های مورد نیاز برای گزارش نویسی از عملیات مختلف ساخت مخازن ذخیره در دستورالعمل بازرسی پروژه مشخص شده است:

- بازرسی متریال
- فرم های WPS و PQR
- فرم های WQT
- فرمهای FIT UP
- فرم های بازرسی جوش
- فرم های تست غیر مخرب (RT-UT-MT-PT)
- فرم های کنترل ابعادی
- فرمهای بازرسی سندبلاست و رنگ
- فرم های PWHT و سختی سنجی
- فرم های تست فشار

e-Josh
www.ejosh.ir

روند تهیه و تایید گزارشات بازرسی

گزارشات بازرسی را در زمان بازرسی طبق دستورالعمل تهیه و تایید نمایید و از انباشته شدن آن ها که ممکن است باعث بروز خطا در تهیه گزارشات شوند جلوگیری نمایید. گزارشات را در دسته بندی های مختلف بایگانی نمایید تا در مواقع لزوم دسترسی به آنها آسان باشد.

سعی شود کلیه گزارشات به همراه جزییات آنها در بانک اطلاعاتی با نرم افزارهای مختلف ثبت شود.

هشدار: در بررسی و تایید گزارشات دقت لازم را به کار گیرید. مسئولیت و عواقب وجود هر گونه مغایرت در گزارشات تاییدی با واقعیت اجرا شده بر عهده تاییدکنندگان آن می باشد.

Appendix 1: FIELD INSPECTION AND TEST PLAN

No.	Description of Inspection	Applicable Spec./ Code/Standard/Procedure	Acceptance Criteria	Inspection By				Submittal Record YES or -	Remarks
				YEKAN	OWNER				
1.0	Foundation Inspection								
1.1 1.2	Orientation, dimensional inspection for anchor bolt installation Level and elevation of liner plate	Field Inspection & Test Procedure Field Inspection & Test Procedure	Para 8.1 Para 8.2	M M	W W			YES YES	
2.0	**Welding Qualification**								
2.1 2.2	Procedure Qualification Records Performance Qualification Records	Field Inspection & Test Procedure Section IX Field Inspection & Test Procedure Section IX	Para 6. Article II Para 7. Article III	M M	R R			YES YES	Previous records
3.0	**Erection**								
3.1	Plumbness check for lower column	Field Inspection & Test Procedure	Para 9.1	M	W			YES	
3.2	Check of equator plate erection	Field Inspection & Test Procedure	Para 9.2	M	W			YES	
4.0	**Assembly and Welding**								
4.1	Check of identification mark for shell plate	Field Inspection & Test Procedure	Para 5.1.1	M	SW			-	
4.2	Fit-up inspection for shell-to-shell joints	Field Inspection & Test Procedure	Para 10.	M	SW			YES	
4.3 4.4	MT or PT for back gouged surface of shell-to-shell joint Check of welder's identification number	Field Inspection & Test Procedure Field Inspection & Test Procedure	Para 13.2 Para 11.4	M M	SW SW			YES YES	Recorded on RT Report
5.0	**Production Weld Test, when applicable**	Field Inspection & Test Procedure	Para 16.						
5.1	Test welding	Production Weld Test Procedure		M	W			-	
5.2	RT (For Reference)	Field Inspection & Test Procedure	Para 13.2	M	-			-	With Chart
5.3	PWHT, when applicable	PWHT Procedure		M	R			YES	
5.4	Mechanical test	Production Weld Test Procedure		M	W			YES	

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

ABBREVIATION:

M	:	Performing Management for all witness inspection and test including preparing and reviewing on inspection documents
R	:	Review on documents
SW	:	Spot or random witness inspection. Witness by spot checks refer to an inspection performed at random, between the scheduled inspection points. The frequency of the inspection will be at least 10% of the items, and at least one item per type and category.
W	:	Witness inspection. Inspection notification shall be provided with a minimum of 2 working days in advance. Manufacturer (STE) will proceed to the next step if Contractor / Owner is not present.
	:	Not applicable
H	:	Hold point. Inspection notification shall be provided with a minimum of 3 working days in advance. Manufacturer (STE) shall not proceed with work until inspector is present or written consent of inspector has been obtained.

www.naftir.com

فرم های بازرسی متریال

INSPECTION REPORT FOR MATERIAL RECEIVING								
REPORT NO. : 001				DATE : 06/01/2013				
CERTIFICATE NO. : T314 / 8				DISCIPLINE : TK-302				
VENDOR : Rahgostar Co.				SUBCONTRACTOR : Rahgostar Co.				
DESCRIPTION : Pipe 8"				QUANTITY : 8				
NO	Description	Subcontractor		Contractor		Company		Remarks
		Accept	Reject	Accept	Reject	Accept	Reject	
1	Marking & Identification							
2	Type & Size							
3	Tag & Name Plate							
4	Preservation / Storage							
5	Packing							
6	Accessories							
7	Material Verification as Per Mill Certificate							
8	Painting / Color							
9	Documents							
10	Shelf Life							
11	Others							
Note:								
SUBCONTRACTOR				COTRACTOR			MC / OWNER	
Date:				Date:			Date:	
Signature:				Signature:			Signature:	

در عنوان فرم نام فرم ذکر می شود به صورت:

INSPECTION REPORT FOR MATERIAL RECEIVING

در قسمت بالایی فرم شماره گزارش REPORT NO. ، تاریخDATE، شماره گواهینامه متریالCERTIFICATE NO.، محل استفاده موقعیت یا شرح متریال و پروژه DISCIPLINE ، لیست مجاز VENDOR، پیمانکار سازندهSUBCONTRACTOR، شرح متریالDESCRIPTION، تعداد متریال QUANTITY و ... در قسمت بالا مشخص می شود.

و در قسمت های بعدی نتایج کنترل و بازرسی واحدهای مختلف مشخص می گردد

این فرم بر اساس دستورالعمل بازرسی بایستی توسط یک یا چندین واحد مختلف کنترل و تایید شوند.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

Manufacture : MITTAL STEEL ROMAN STR. STEFAN CEL MARE, BL. 15, SCARA A, PARTER I, ROMAN, NEAMT ROMANIA	**MILL TEST CERTIFICATES** **ACC. TO E.N. 10204/3.1/2004**	**NO.:** **U228/4**	Date: 10.10.2010
Buyer :	Description of Goods and / or Services SEAMLESS STEEL PIPES ACC. API 5L , LATEST EDITION, PSL 1, STEEL GRADE B/X42 BE AT 5" (0/+5) , ENDS PROTECTED WITH PLASTIC CAPS, OUTSIDE PROTECTED WITH BLACK LACQUER	Total Weight : 19614.7	Total Length : 901 meters
CONTRACT NO. 4F3320	**Standard** A106 API 5L/2004; NACE MR 01-75/2003		150 pieces

								Chemical Composition %, on the product														Mechanical Properties			
Item	Dimensions [inch / mm]	Steel Grade	Heat	Pcs	Length [m]	Weight [kg]	Hydro Test	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V	Nb	Ti	N	CEQ	V+Ni+N	YS	TS	E	HRC
								x100	x100	x100	x1000	x1000	x100	x100	x100	x100	x100	x100	x100	x100			Mpa	Mpa	%	HB
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
4	5" SCH 40 141.30x6.55mm Length: 6m ±250mm	A106 GR.B X42 PSL1	4089475	150	6	130.6	OK	12 16	44 43	28 22	12 11	16 17	2 2	23 27	18 22	9 6	6 4					29 26	271	488	27	167

Heat No.	Standard	Gauge	Length mm	Weight mt	Thickness inch	Chemical Analysis Bulletin no.	Mechanical test Bulletin no.	Hardness test Bulletin no.
4089475	API	Longitudinal	6000	21.77	6.55	6284	0365	2140

Manufacturing process - hot rolling .
Steel is fully killed.
Hydrostatic test hold for 5 sec. no leakage noticed.

MITTAL STEEL ROMAN S.A. MITTAL J27/88/91

We state on our sole responsibility that the delivered products are in conformity with the order requirements .

QUALITY DIRECTOR

Chief Inspection Dept

Arcelormittal A.Q Nr.QA Office ROMAN S.A.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

Darya Pala Eng. Co.

Gachsaran New Gas Compressor Station

INSPECTION AND TEST PLAN FOR ATMOSPHERIC TANK WORKS

INSPECTION REPORT FOR MATERIAL RECEIVING

REPORT NO. : 001	DATE : 06/01/2013
CERTIFICATE NO. : T314 / 8	DISCIPLINE : TK-302
VENDOR : Rahgostar Co.	SUBCONTRACTOR : Rahgostar Co.
DESCRIPTION : Pipe 8"	QUANTITY : 8

NO	Description	Subcontractor		Contractor		Company		Remarks
		Accept	Reject	Accept	Reject	Accept	Reject	
1	Marking & Identification							
2	Type & Size							
3	Tag & Name Plate							
4	Preservation / Storage							
5	Packing							
6	Accessories							
7	Material Verification as Per Mill Certificate							
8	Painting / Color							
9	Documents							
10	Shelf Life							
11	Others							

Note:

SUBCONTRACTOR	COTRACTOR	MC / OWNER
Date:	Date:	Date:
Signature:	Signature:	Signature:

فرم های WPSو PQR

با نحوه تهیه این فرم ها در دوره بازرسی جوش سطح ۱ و ۲ به صورت کامل آشنایی پیدا نموده اید. در این قسمت چند نمونه از WPS و PQR های پروژه های مختلف را مشاهده می نمایید.

با توجه به وجود انواع جوش های مختلف و متریال مختلف برای جوشهایی که در آنها متغییرات به صورت غیر اساسی هستند از یک PQR استفاده می شود.

ولی برای WPS های دارای اختلاف در متغییر های اساسی بایستی از PQR های مختلف استفاده نمود.

متغییرات غیراساسی مانند تغیرات در آمپر جوشکاری

متغییرات اساسی مانند جنس الکترود

용 접 절 차 사 양 서
WELDING PROCEDURE SPECIFICATION (WPS)

S-Tank Engineering

페이지 Page 1 of 2

적용코드 Applicable Code ASME Sec. IX

사양서번호 WPS No. **W1313-M-PI-17D** 일자 Date **21 JAN 2009** 개정번호 Rev. No. **0** 일자 Date

관련인증시험서번호 Supporting PQR No.(s) **P1313-M-PI-17** 충격시험 Impact **NO**

용접방법 Welding Process(es) **SMAW** 형태 Type(s) **MANUAL**

이음 JOINTS (QW-402)

See applicable Drawing & Weld Map. (Note 1)

이음형태 Joint Design	ALL GROOVES & FILLETS
리테이너 Retainer	N/A
백킹 Backing Required	YES
백킹재질 Backing Matl	WELD METAL (Note 2)
기타 Other	

자세 POSITIONS (QW-405)

그루브자세 Groove Position	ALL
진행방향 Progression	VERTICAL-UP
필렛자세 Fillet Position	ALL
기타 Other	

예열 PREHEAT TEMP. (QW-406)

최소예열온도 Min. Preheat Temp.(°C)	(Note 4)
최대층간온도 Max. Interpass Temp.(°C)	300
예열유지 Preheat Maintane	N/A
기타 Other	

모재 BASE METALS (QW-403)

P[S]-No./Gr.No. 1 / 1, 2, or 3 to 1 / 1, 2, or 3

또는 사양 or Spec. and Grade (Note 3)

- to -

두께범위 Thick Range(mm):

- 모재 Base Metal:	Groove	5-200
	Fillet	UNLIMITED
- 관직경 Pipe Dia.:	Groove	UNLIMITED
	Fillet	UNLIMITED
최대층간재현두께(mm) Max. Pass Thick Limit		13
기타 Other		

용접후열처리 PWHT (QW-407)

온도범위 Temp. Range (°C)	565-595
유지시간 Holding Time (min)	See below
기타 Other	- Minimum 2 hr for 25 mm thick or less. - 2 hr plus 15 minutes for each additional 25 mm of thickness for thickness greater than 25 mm.

용가재 FILLER METALS (QW-404)

사양번호 SFA No.	5.5
용접등급 AWS Class	E8018-C1
에프번호 F-No.	4
에이번호 A-No.	10
브랜드명 Brand Name	SL-88C1
	SeAH ESAB or EQ.
직경 Diameter (mm)	Ø3.2, Ø4.0, Ø5.0
최대용착두께 Max. Weld Metal Thick Range(mm): Groove	200
Fillet	UNLIMITED
기타 Other	(Note 5)

전기적특성 ELECTRICAL CHARACTERISTICS (QW-409)

전류 Current	AC or DC
극성 Polarity	RP
최대입열량 Max.H/Input (KJ/cm)	N/A
전압전류범위 I & E Range	See page 2 of 2.

용접기법 WELDING TECHNIQUE (QW-410)

직선/위브비드 String / Weave Bead	STRING or WEAVE
청결방법 Method Cleaning	BRUSHING and/or GRINDING
가우징방법 Method Back Gouge	ARC AIR GOUGING & GRINDING
단층,다층/한면 Single or Multi Pass /side	MULTIPLE
피닝 Peening	N/A
Thermal process	N/A
기타 Other	

용 접 절 차 사 양 서
WELDING PROCEDURE SPECIFICATION (WPS)

S-Tank Engineering

페이지 Page 2 of 2

적용코드 Applicable Code ASME Sec. IX

사양서번호 WPS No. **W1313-M-PI-17D** 일자 Date **21 JAN 2009** 개정번호 Rev. No. **0** 일자 Date

일반용접기법 GENERAL WELDING TECHNIQUE

층번호 Layer No.	용접방법 Welding Process	용가재 Filler Metal F-No.	A-No.	SFA No.	AWS No. (Class)	상표명 Brand Name	Dia Size (mm)	전류 Current 형태/극성 Type & Polarity	전류범위 Ampere Range (A)	전압범위 Voltage Range (V)	속도범위 Travel Speed Range (cm/min.)	최대 입열량 Max.Heat Input (KJ/cm)
As Req'd	SMAW	4	10	5.5	E8018-C1	SL-88C1 or EQ.	3.2	AC or DCRP	90-130	21-24	-	-
							4.0		125-175	23-26	-	
							5.0		165-210	24-27	-	

특기사항 NOTES:

1. Joint Details:

A. Single V-Groove Joint, Butt weld
Double V-Groove Joint, Butt weld

B. Single Bevel Groove Joint, Butt weld

C. Lap Joint, Fillet weld

2. Weld metal backing is for 2nd pass and over in welded groove.
그루브 이음매의 용착금속부 백킹은 2 패스 이상으로 함.

3. Any ASME P-1 Group 3 materials may be welded together or to each other in any combination.
모든 ASME P-1 Group 3 재료는 어떤 조합으로도서로 용접 가능함.

4. Preheat requirements 예열조건:
① Materials ≤ 32 mm nominal thickness 모재 ≤ 공칭두께 32mm
Minimum 55°C preheat. 최소 55°C 예열
② Materials > 32 mm nominal thickness 모재 > 공칭두께 32mm
Maintain a minimum 100°C preheat. 최소 100°C 예열유지

5. The electrodes shall be baked 1 hr at 250°C to 425°C or according to manufactur's recommendations.
용접봉은 250°C ~ 425°C 에서 1 시간 건조 또는 제조자의 추천내용에 따라 건조해야 한다.

Prepared By	Reviewed By	Approved By	
21/JAN/'09	21/01/'09	21/JAN/'09	

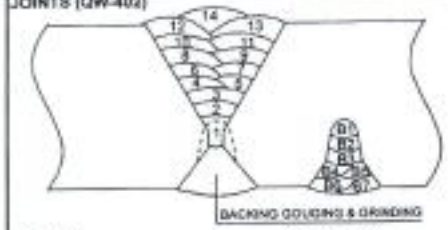
S-Tank Engineering

PROCEDURE QUALIFICATION RECORD (PQR)

Page 1 of 2
Applicable Code ASME SEC. IX

PROCEDURE QUALIFICATION RECORD NO. P1313-M-PI-17 DATE 21 JAN 2009 REV. NO. 0
WELDING PROCEDURE SPECIFICATION NO. W1313-M-PI-17
WELDING PROCESS(ES) SMAW IMPACT TEST YES (-45°C)
WELDING TYPE MANUAL

JOINTS (QW-402)



Backing	WELD METAL	
Retainer	N/A	
Groove angle	FACE 45°/ROOT 60°	
Root gap	2	mm
Root face	2	mm

Pass No.	1-2	3	4-14	BG	B1	B2-B7
Process	SMAW	SMAW	SMAW		SMAW	SMAW
Dia.(mm)	4.0	5.0	5.0		4.0	5.0
Amp(A)	130-157	171	175-186		136	182-190
Volt(V)	22-23	22	23-23		22	23-24
Speed (CPM)	6.7-7.0	6.8	6.5-6.9		6.8	7.0-7.3
Heat Input (KJ/cm)	22.6	33.4	37.8		36.4	34.3

BASE METALS (QW-403)

Material spec.	SA537-CL2+SS	to	SA537-CL2+SS
P(S)-No. / Gr. No.	1 / 2	to	1 / 3
Thick of coupon	59.2	mm	
Diameter of coupon	N/A	mm	
Max. one pass thick	6.5	mm	

FILLER METAL (QW-404)

SFA specification	5.5	
AWS classification	E8016-C1	
F-No.	4	
A-No.	10	
Diameter	Ø3.2, Ø4.0	
Trade number	LPA-200	
Trade name	CHOSUN	
WM deposit thick	59.2	mm
Other		

POSITION(QW-405)

Position	3G	
Progression	UPHILL	
Other		

PREHEAT(QW-406)

Preheat temp.	110	°C
Max. interpass temp.	150	°C
Other		

PWHT (QW-407)

Temperature range	570-590	°C
Holding time	300	min
Other		

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (QW 409)

Current	AC	
Polarity	N/A	
Max. heat input	37.8	KJ/cm
Other		

TECHNIQUE(QW-410)

String / Weave	WEAVE
Method cleaning	BRUSHING AND/OR GRINDING
Method back gouge	ARC AIR GOUGING AND GRINDING
Mult or Single pass/Side	MULTIPLE
Peening	N/A
Thermal processes	N/A
Other	

S-Tank Engineering Co., Ltd.

S-Tank Engineering

PROCEDURE QUALIFICATION RECORD (PQR)

Page 2 of 2
Applicable Code ASME SEC. IX

PROCEDURE QUALIFICATION RECORD NO. P1313-M-PI-17 DATE 21 JAN 2009 REV. NO. 0

TENSILE TEST (QW-150)

Specimen No.	Size (mm) Width	Thick.	Area (㎟)	Ultimate Total Load (N)	Ultimate Unit Stress (N/㎟)	Type of Failure & Location
T1	19.09	29.63	565.64	327,164	578.4	Ductile B/M
T2	19.03	29.69	565.00	307,643	544.5	Ductile B/M
T3	19.07	29.72	566.76	317,499	560.2	Ductile B/M
T4	19.01	29.71	564.79	315,321	558.3	Ductile B/M

GUIDE BEND TEST (QW-160)

Specimen No.	Type & Figure No.	Result
S1	SIDE BEND (QW-462.2)	ACCEPT
S2	SIDE BEND (QW-462.2)	ACCEPT
S3	SIDE BEND (QW-462.2)	ACCEPT
S4	SIDE BEND (QW-462.2)	ACCEPT

TOUGHNESS TEST (QW-170)

Specimen No.	Notch Location	Notch Type	Test Temp.(°C)	Impact Test J/D 1 / 4	2 / 5	3 / 6	Avg.	Remarks
W1~3	W/M	2-V	-45	223.0	249.0	176.0	216.0	10 X 10 X 55
H1~3	HAZ	2-V	-45	>300	>300	>300	>300	10 X 10 X 55
W4~6	W/M-3/4t	2-V	-45	42.5	65.0	60.5	56.3	10 X 10 X 55

FILLET-WELD TEST (QW-180)

Result-Satisfactory : ☐ YES ☐ NO Penetration into parent metal : ☐ YES ☐ NO
Macro-Results : N/A

OTHER TESTS

Hardness test (Hv10) : B/M 171-201, HAZ 174-205, W/M 178-212
Deposit analysis : N/A
Other :

Welder's Name : J. K. KIM Clock No. : WD-01
Test Conducted By : KIMS Lab. Certificate No. : 0931-0010

We hereby certify that the statements in this record are correct and that the test welds were prepared, welded, and tested in accordance with the requirements of Section IX of the ASME Code.

Date : 21 JAN 2009 Approved By QC Team Mgr.

S-Tank Engineering Co., Ltd.

e-Josh
www.ejosh.ir

فرم های WQT

با این فرم ها در دوره بازرسی جوش آشنا شده اید.

نمونه استفاده این فرم ها در این پروژه ها همانند فرم های معرفی شده در دوره بازرسی جوش می باشد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

فرمهای FIT UP

در این فرمها معمولا: شماره جوش (مشخص شده در نقشه ها) ، نوع اتصال، متریال استفاده شده، روش تمییز کاری قبل از جوشکاری، میزان عدم هم ترازی ، به همراه تاریخ و نتایج مربوط به آنها ذکر می شود

توجه داشته باشید با توجه به دستورالعمل بازرسی ممکن است بعضی از آیتم های هر فرم در این فرم ها حذف شده و با آیتم های دیگری جایگزین شوند.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

INSPECTION REPORT FOR FIT-UP

DISCIPLINE: QC-Mechanical	DESCRIPTION : WATER TANK STRUCTURAL
REPORT NO. : 01	DATE : 06/02/2013
NOTIFICATION NO. :	LOCATION / TANK NO. : TK-302
SUBCONTRACTOR : Rahgoshar Co.	REF. DWG NO. : 6189 - 00 - CV - DW - 1019

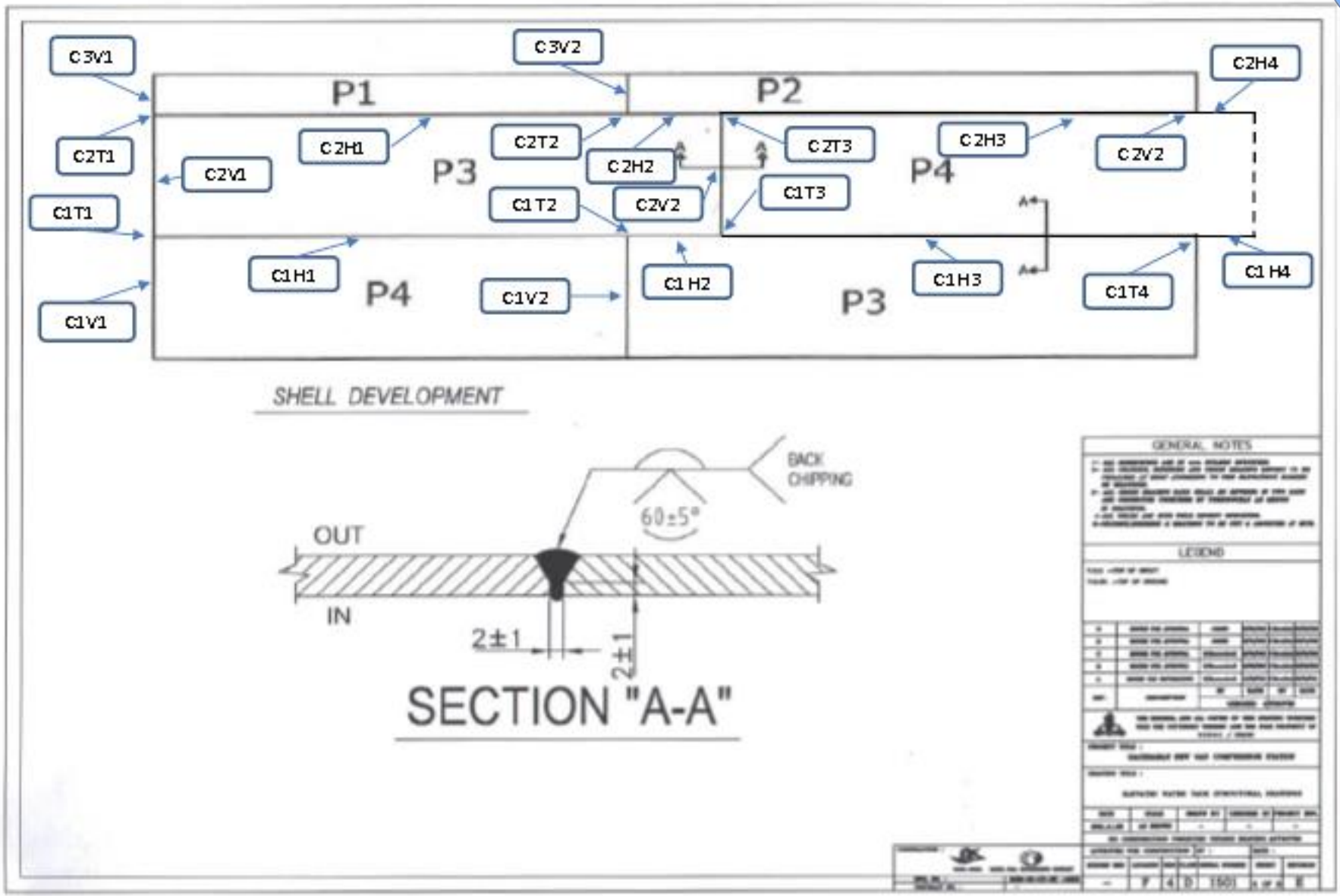
NO	Weld Joint	Location / Orientation of Weld Joint	Joint Preparation		Dimensional Checking	Checking Date	Result	Remarks
			Misalign (H/L)	Joint Cleaning				
1	[illegible] KHALKH SG	butt weld	0	Grinding	Acc	06/01/2013	Acc	
2	[illegible] KHALKH SG	butt weld	0	Grinding	Acc	06/01/2013	Acc	
3	AMIR KHALKH SG	butt weld	0	Grinding	Acc	06/01/2013	Acc	
4	AMIR KHALKH SG	butt weld	0	Grinding	Acc	06/01/2013	Acc	

NOTE:
This Report of APPLICATION FOR WELDER QUALIFICATION TEST

SUBCONTRACTOR	CONTRACTOR	MC / OWNER
NAME:	NAME:	NAME:
SIGN :	SIGN:	SIGN:
DATE:	DATE:	DATE:

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir



فرم های بازرسی جوش

در این فرمها معمولا: شماره جوش (مشخص شده در نقشه ها) ، نوع اتصال، فرآیند جوشکاری، شمارهWPS، کد جوشکار و.... به همراه تاریخ و نتایج مربوط به آنها ذکر می شود

توجه داشته باشید با توجه به دستورالعمل بازرسی ممکن است بعضی از آیتم های هر فرم در این فرم ها حذف شده و با آیتم های دیگری جایگزین شوند.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

INSPECTION REPORT FOR WELDING

DISCIPLINE: QC-Mechanical	DESCRIPTION : WATER TANK STRUCTURAL
REPORT NO. : 01	DATE : 08/01/2013 PAGE: 1 of 2
NOTIFICATION NO. :	LOCATION / TANK NO. : TK-302
SUBCONTRACTOR : Rahgostar Co.	REF. DWG NO. : 6129 - 00 - CV - DW - 1019

No.	Weld Joint	Welding			NDE	Result	Remarks
		Applied WPS No.	Welding Process	Back Chipping Check			
1	C1H1	1	SMAW	ACC	30% UT	ACC	
2	C1H2	1	SMAW	ACC	30% UT	ACC	
3	C1H3	1	SMAW	ACC	30% UT	ACC	
4	C1H4	1	SMAW	ACC	30% UT	ACC	
5	C2H1	1	SMAW	ACC	30% UT	ACC	
6	C2H2	1	SMAW	ACC	30% UT	ACC	
7	C2H3	1	SMAW	ACC	30% UT	ACC	
8	C2H4	1	SMAW	ACC	30% UT	ACC	
9	C1V1	1	SMAW	ACC	30% UT	ACC	
10	C1V2	1	SMAW	ACC	30% UT	ACC	
11	C2V1	1	SMAW	ACC	30% UT	ACC	
12	C2V2	1	SMAW	ACC	30% UT	ACC	
13	C3V1	1	SMAW	ACC	30% UT	ACC	
14	C3V2	1	SMAW	ACC	30% UT	ACC	
15	C1T1	1	SMAW	ACC	30% UT	ACC	

NOTE:
Joint Details Attachmented.

SUBCONTRACTOR	CONTRACTOR	MC / OWNER
NAME: A.DELSHAD	NAME:	NAME
SIGN :	SIGN:	SIGN:
DATE:	DATE:	DATE:

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

S-TANK ENGINEERING

POST WELD HEAT TREATMENT RECORD

Customer 주문주: _____ Date 일자: _____

Work Name 공사명: _____ Report No. 성적서번호: _____

Item No. 기기번호: _____ Procedure & Rev. No. 절차서번호: _____

DWG. & Rev. No. 도면/수정번호: _____

Location 장소: _____ □Shop □Field

Heating Method : □Furnace □Gas Buner □Local □Electric Heating Coil

Recorder No. 레코드 번호: _____

Heat Treatment Part 열처리부분: _____

Material Spec. 자재사양: _____ Thick. 두께: _____ mm

Start Time of Heating 가열시작시간: _____

Heating	**Socking**	**Cooling**
Rate	Holding Time	Rate
Spec. : ____ ℃/Hr	Spec. : ____ min.	Spec. : ____ ℃/Hr
Actual : ____ ℃/Hr	Actual : ____ min.	Actual : ____ ℃/Hr
	Holding Temperature	
	Spec. : ____ ℃	
	Actual : ____ ℃	

Thermocouple Location :

Note

Prepared by	Reviewed by	Approved by
_____	_____	_____
Date _____	Date _____	Date _____

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

HARDNESS TEST RECORD

Client : _____ Date : _____

Project Tittle: _____ Report No. : _____

Tank No : _____ Procedure and Rev No. : _____

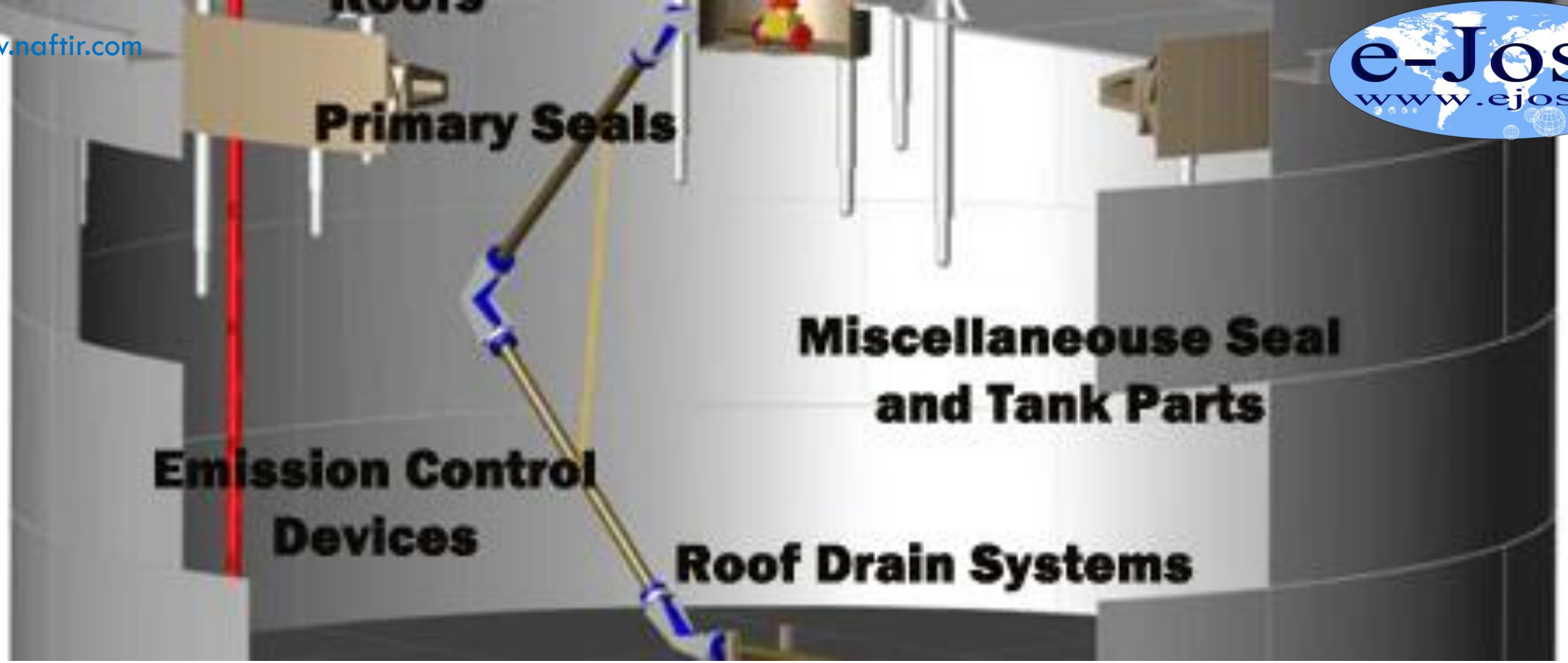
Applicable Code		Material	
Interument	☐ Telebrineller ☐ Test Bar BHN _____HB	Specified Hardness	Max _____HB
Weld of		Heat Treatment	☐ Furnace ☐ Local

Joint No.	Actual Hardness									Remark
	WELD METAL			HEAT AFFECTED ZONE			BASE METAL			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	

Location examined :

☐ Witnessed by ☐ Reviewed by	☐ Witnessed by ☐ Reviewed by	☐ Witnessed by ☐ Reviewed by

www.naftir.com



e-Josh
www.ejosh.ir

اصطلاحات فنی در مخازن ذخیره

فصل شانزدهم

DEAD STUCK

در مخازن نازلهای خروجی و مجاری تخلیه از کف مخزن بالاتر می باشند، لذا در حین تخلیه مخزن مقداری از حجم مایع در کف مخزن باقیمانده و عملا غیر قابل استفاده می باشد، البته این حجم مایع باقیمانده غالبا دارای مقادیری لجن و رسوبات می باشد. بهرحال اصطلاحDead Stuck معرف ارتفاع مایعی است که در کف مخزن باقی می ماند.

e-Josh
www.ejosh.ir

DIP

گاهی اوقات به روش دستی به اندازه گیری سطح مایع در مخزن می پردازند. روش کار با استفاده از وزنهای متصل به طناب می باشد که آن را به درون مخزن می فرستند. به دو صورت میتوان عمق و یا ارتفاع مایع را اندازه گرفت.

e-Josh
www.ejosh.ir

DRAIN

تخلیه مایعات مانده در مخزن را می گویند که قبل از پاکسازی مخزن انجام میگیرد. این تخلیه توسط یک یا چند نازل صورت گرفته و به سیستم فاضلاب تخلیه می شود.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

فراریت

وقتی مایعات در یک فضای بسته قرار میگیرند، تعدادی از مولکولها تمایل دارند که از فاز مایع جدا شده و به فاز گاز یا بخار وارد گردند. از اینرو تعدادی از مولکولها، سطح مایع را ترک کرده و وارد فاز بخار می گردند. این فرایند تا زمانی ادامه پیدا می کند که تعداد مولکولها در فاز بخار به اندازه ای برسد که دیگر تمایلی برای ورود دیگر مولکولها به این فاز وجود نداشته باشد. زمانی که دیگر میزان ورود مولکولها به فاز بخار بسیار کم شده و محسوس نمی باشد، حالت تعادلی در فاز بخار و مایع برقرار شده است. در این زمان فشار بخار بالای سطح مایع، اصطلاحاً فشار بخار نامیده میشود.

مولکولهای بعضی از مواد همچون کلروفرم و الکلهایی چون متانول و اتانول و بسیاری مواد دیگر تمایل زیادی به وارد شدن به فاز بخار دارند. میزان تمایل مولکولها به فاز بخار را اصطلاحاً فراریت میگویند و این دسته از مواد را که به راحتی از فاز مایع به فاز بخار منتقل می گردند، اصطلاحاً مواد فرار می گویند و در مقابل آنها دسته ای از مواد که تمایل کمتری به ورود به فاز بخار را دارند، مواد غیر فرار نام دارند. از جمله این مواد می توان به مواد روغنی و ترکیبات سنگین نفتی اشاره کرد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

گاز زدایی

در زمان عملیات شستشوی مخزن باید تمام گازهای حاصل از مواد فرار آلی از درون مخزن تخلیه گردند چرا که وجود این گازها برای افرادی که برای شستشو به مخزن وارد می گردند، خطرناک است. عموما برای گاززدایی کردن از تزریق گاز نیتروژن به داخل مخزن استفاده میگردد و پس از آن با استفاده از دمندههای هوا و یا جت های بخار و وسایلی از این قبیل و از بیرون مخزن و بدون آنکه شخصی وارد مخزن گردد این کار صورت می گیرد که اصطلاحاً آزادکردن یا گاززدایی نام دارد. این عملیات در مخازن سقف ثابت، کروی و سقف شناور صورت می گیرد.

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

حداکثر ارتفاع عملیاتی

بالاترین ارتفاعی است که قابلیت ذخیره شدن مایع را داشته باشد. این ارتفاع کمی پایینتر از مجاری سرریز مخزن میباشد.

e-Josh
www.ejosh.ir

INLET

ورودی به مخزن را می گویند

e-Josh
www.ejosh.ir

OUTLET

خروجی از مخزن را می گویند

e-Josh
www.ejosh.ir

RUN DOWN

خط دریافت یا ورودی اصلی به مخزن را می گویند.

LOADING

Loading: خروجی اصلی مخزن Loading نامیده میشود.

e-Josh
www.ejosh.ir

RETURN LINE

یک خط از پمپی که برای تخلیه مخزن مورد استفاده قرار می گیرد به مخزن مجددا بر می گردد که یا اصطلاحاً خط برگشتی **Return Line** نامیده میشود. این خط در مواردی که خروجی پمپ تخلیه بسته می گردد به جهت جلوگیری از آسیب دیدن پمپ استفاده می شود و گذشته از آن سبب گردش مواد در مخزن شده و تا حدی شبیه یک همزن عمل میکند

www.naftir.com

e-Josh
www.ejosh.ir

محدوده مخزن

فاصله بین مخازن نباید از حداقلی که توسط استانداردهای ایمنی تعیین شده کمتر باشد. این حداقل فاصله بستگی به تعداد مخازن و نوع ماده ذخیره شده دارد و محدوده مخازن نام دارد.

e-Josh
www.ejosh.ir

RVP

فشار بخار مایعات در ۱۰۰ درجه فارنهایت را اصطلاحاً RVP میگویند

e-Josh
www.ejosh.ir

VENT

تخلیه بخارت داخل مخزن به اتمسفر را می گویند. که معمولاً یا بطور کلی باز هستند و یا بر حسب شرایط طراحی و عملیات (به عنوان مثال در مراحل تخلیه یا پر نمودن مخزن) به اتمسفر باز می گردند.

e-Josh
www.ejosh.ir

ظرفیت اسمی

ظرفیت اسمی یک مخزن، عددی گرد شده و معادل حداکثر حجمی است که یک مخزن تحت شرایط عادی می تواند در خود ذخیره نماید.

THERMOWELL

ابزاری است که در دیواره مخزن نصب شده و دمای مخزن را اندازه گیری می نماید.

e-Josh
www.ejosh.ir

BY PASS

این خروجی در مخازن، زمانی مورد استفاده قرار میگیرد که سطح مایع در مخزن به حدی پایین آمده که از سطح نازل اصلی خروجی مخزن پایینتر بوده و از اینرو خروج مواد از آن همراه با مقادیر زیادی هوا صورت میگیرد. در داخل مخزنیک لوله متصل به زانویی، که بصورت عمودی و فاصله اندک نسبت به کف مخزن قرار گرفته است، به این نازل وصل است و مایعات باقیمانده در کف را توسط یک پمپ دیگر که معمولاً به پمپ لجنکش معروف است، به بیرون میکشد. اندازه این نازل از نازل اصلی خروجی کوچکتر میباشد. به این عمل که جهت جلوگیری از خلل در کار پمپاژ خروجی اصلی انجام میشود By Pass می گویند.

پایان

با تشکر از توجه شما