

مزیت‌های ساخت مخازن بتونی دفنی بجای مخازن فولادی رو زمینی

ساویز نکوفر

شرکت معیار صنعت خاورمیانه، تهران، Nekoufar.s@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۱۴

تاریخ پذیرش:

چکیده

مخازن ذخیره سوخت و سایر سیالات در تمامی صنایع سنگین مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مقاله به بیان مزیت‌های ساخت مخازن ذخیره سوخت بتونی دفنی به جای مخازن رو زمینی از ورق فولادی می‌پردازد. مخازن بتونی دفنی نسبت به مخازن فولادی دارای محاسبات ساده‌تری هستند. بعلاوه مخازن ورق فولادی دارای استانداردهای پیچیده برای لحاظ کردن و محاسبه هستند. همچنین مخازن بتونی در ساخت با خاکبرداری و ساخت دیواره بتونی اجرا می‌گردد. درحالی‌که مخازن رو زمینی دارای مراحل ساخت دشوارتر نظیر خم ورق، حمل به ساختگاه، نصب مشکلتر و جوشکاری دقیق و مشکل و آزمون‌های عملکردی سخت‌گیرانه است. سایر مزیت‌های مخزن بتونی نسبت به مخزن فولادی شامل ایمنی بیشتر، تأثیرات دمایی کمتر از محیط، استحکام کلی بیشتر به علت ضخامت بیشتر دیواره‌های بتونی و قابلیت ساخت بهتر برای احجام بیشتر ذخیره هست. در نتیجه هم، این مقاله ساخت مخازن بتونی دفنی را اکیداً و ضرورتاً برای ساخت در صنایع به جای مخازن فولادی پیشنهاد می‌کند.

واژگان کلیدی: مخزن بتونی دفنی، ذخیره سوخت، مخازن فولادی، طراحی و محاسبه.

۱. مقدمه

جرثقیل‌های بزرگ و جوشکاری‌های سخت و طولانی است. درحالی‌که مخزن‌های بتونی مدفون با توجه به ضخامت مثلاً ۲۰ سانتیمتری دیواره آن دارای محاسبات ساده‌تر است. همچنین ساخت این مخازن توسط سیمان انجام می‌گردد و نیاز به حمل بارهای بزرگ و جرثقیل‌های بزرگ ندارد. در قسمت بعدی مقاله به بیان مزایای مخزن مدفون بتونی در مقایسه با مخزن فولادی در مراحل طراحی، ساخت و نصب پرداخته می‌شود.

بسمه تبارک و تعالی، مخازن ذخیره سوخت در تمامی صنایع بزرگ نظیر پالایشگاه‌ها، پتروشیمی‌ها و نیروگاه‌ها و کارخانجات فولادسازی و سایر کارخانجات طراحی و ساخته می‌گردد. با توجه به توسعه و گسترش این صنایع در کشور ما ایران تعداد این مخازن ذخیره ای نیز زیاد می‌باشند. ساخت یک مخزن فولادی دارای مراحل طراحی و خرید ورق فولادی، خم ورق و حمل به ساختگاه، نصب توسط جرثقیل و جوشکاری و آزمون‌ها خاص هست. طراحی مخازن فولادی ذخیره سوخت که در شرایط اتمسفریک نگهداری می‌گردند مطابق استاندارد API 650 انجام می‌گیرد. در نصب این مخزن‌ها نیز نیاز به

۲. مزیت‌های ساخت مخزن بتونی دفنی به جای مخزن رو زمینی فولادی

اجرای مخازن ذخیره سوخت دارای سه مرحله طراحی، ساخت و نصب است [۱]. در ابتدا این سه مرحله در مخازن بتونی دفنی و فولادی با یکدیگر مقایسه می‌گردند و مزایای مخازن بتونی بیان می‌گردد. طراحی مخازن فولادی در بر اساس استاندارد API650 انجام می‌گردد [۵]، که این طراحی نسبتاً سخت و پیچیده و پر از جزئیات طراحی است که می‌باید رعایت گردد. یکی از دلایل پیچیده بودن این طراحی ضخامت کم مثلاً ۲۰ میلیمتری ورق فولاد در ساخت مخزن است. درحالی‌که مخازن دفنی بتونی به دو علت ذاتی در این مخازن دارای محاسبات آسانتر است. اول به خاطر ضخامت دیواره بتون هست که مثلاً ۱۵ یا ۲۰ سانتیمتر هست که نسبتاً زیاد است و دوم به خاطر دفنی بودن، این مخازن قادر می‌باشند تا تنش هیدرواستاتیک سیال درون خود را تا حدودی به زمین اطراف خود منتقل کنند، که اینها از مزیت‌های بزرگ مخازن دفنی در مقایسه با مخازن رو زمینی است.

در مرحله ساخت، برای مخازن ورق فولادی نیاز به قوس دادن ورق‌های فولادی هست، و غالباً برای ورق‌های ضخیم خم و قوس ورق امکان‌پذیر نیست؛ و لذا ضخامت ورق مخازن غالباً محدود به حد بالایی است.

نصب مخازن فولادی به علت دارا بودن قطعات بزرگ و سنگین نیاز به جرثقیل‌های بزرگ و سنگین دارد و البته عملیات نصب این ورق‌ها نیز، نیاز به دقت و مهارت بالایی دارد. ساخت و نصب مخازن بتونی دفنی که در یک مرحله انجام می‌گیرد، به علت روال پیوسته و اجزاء کوچکتر در کل سهلتر و آسانتر نسبت به مخازن فولادی هست.

سایر مزیت‌های مخازن بتونی دفنی نسبت به مخازن فولادی به شرح ذیل است:

هزینه تمام‌شده: در احجام ذخیره‌ای بسیار بزرگ، مخازن بتونی دارای قیمت تمام‌شده کمتری نسبت به مخازن فولادی می‌باشند. [۲]

حجم مخزن: با توجه به استحکام بیشتر مخازن بتونی به علت ضخامت بیشتر دیواره‌های بتونی مخزن، مخازن بتونی در ابعاد بزرگتر و احجام بیشتر گزینه ارجح هستند و ساخت مخازن بزرگ ذخیره سوخت به علت ضخامت کم دیواره فولادی این مخازن اشتباه و غیرمنطقی است.

جوش‌ها و اتصالات: مخازن فولادی دارای مقدار زیادی کار جوشکاری می‌باشد، که علاوه بر سختی کار جوشکاری، این کار نیازمند دقت بسیار زیاد و آزمون‌های بسیار سخت پذیرشی است. تأثیرات دمایی: به دو علت واضح تأثیرات دمایی روی مخازن فولادی بسیار بیشتر از مخازن بتونی دفنی است. اول فولاد دارای هدایت حرارتی بالاتری نسبت به بتون است و همچنین ضخامت دیواره‌های فولادی از ضخامت دیواره‌های بتونی خیلی کمتر است. دوم) مخازن فولادی رو زمینی به علت قرار داشتن در معرض مستقیم تابش مستقیم و در هوای باز، نسبت به مخزن دفنی بسیار بیشتر تحت تأثیرات دمایی قرار می‌گیرند. این واقعیت، در صنایع نفت که در مناطق بسیار گرم و بیابان‌های سوزان قرار دارند، مشکلات ایمنی بسیار جدی را ایجاد می‌کند؛ و نیازمند مراقبت‌های خاص است.

اشکال و مقاطع مخازن: مخازن بتونی زمینی قابلیت اجرا در شکل مقطع مستطیل را دارد که مقطعی ساده‌تر و مستقیم‌تر

برای اجرا و ساخت هست نسبت به شکل مقطع دایره‌ای. [۳] پوشش داخلی: مخازن بتونی برای ناتراوا گردیدن سطوح بتونی دیوارها می‌باید با پوشش داخلی پوشیده شوند، که انواع مواد این پوشش‌ها در کتاب‌ها و استانداردهای طراحی مخازن ذکر گردیده‌اند.

فضای موردنیاز: در صنایع بزرگ که تعداد زیادی تجهیزات و تأسیسات نزدیک به یکدیگر قرار دارند، آزاد کردن مقداری فضا محوطه تأسیسات اقدامی مثبت و فنی می‌باشد. مخازن دفنی با توجه به اینکه در زیرزمین جای می‌گیرند و فضایی را اشغال نمی‌کنند، از این لحاظ نیز به مخازن فولادی برتری دارند.

ایمنی مخازن: ایمنی مخازن از مهمترین و اصلی‌ترین بخش‌های انتخاب گزینه مناسب مخزن ذخیره سوخت است. این معیار به‌تنهایی می‌تواند تعیین‌کننده گزینه مناسب مخزن ذخیره سوخت باشد. ایمنی مخازن شامل؛ ایمنی در مقابل آتش‌سوزی، ایمنی در مقابل خوردگی، ایمنی در مقابل فشار زیاد، ایمنی در مقابل کم‌انداختن مخازن مرتفع و رعایت موارد پدافند غیرعامل؛ است. در تمامی این موارد ایمنی مخازن مدفون بتونی به‌مراتب بسیار بهتر از مخازن فولادی رو زمینی می‌باشد؛ و خصوصاً برای مخازن ذخیره سوخت که اشتعال‌پذیر هستند، رعایت معیار ایمنی ضروری و بسیار تأثیرگذار است. و لذا ضروری است برای حفظ و رعایت ایمنی مخازن سوخت، این

مخازن ذخیره الزاماً بصورت دفنی ساخته شود. مثلاً در شکل ۱ که تعداد زیادی مخزن بزرگ ذخیره سوخت در کنار یکدیگر می‌باشند، حفظ ایمنی در این ناحیه مشکل و خطرناک است. و امکان سرایت آتش به مخازن مجاور نیز وجود دارد.

با توجه به مزایای بیان شده در فوق و با آگاهی نسبت به این مزایای بسیار اصولی و صحیح، طراحی و ساخت مخازن ذخیره سوخت فولادی رو زمینی به منظور ذخیره سوخت یا سایر مایعات اشتباه و غیرقابل قبول است؛ و لازم و ضروری است، طراحان و مهندسين گزينه مخازن بتونی دفنی را در طراحی‌های خود انتخاب کنند.



شکل ۱- مشکل رعایت ایمنی در مخازن رو زمینی در کنار هم [۱]

مناسب و کافی، امکان بکارگیری برای محاسبه و طراحی مخازن ذخیره سوخت مدفون بتونی را دارد. زیرا که محاسبات مخازن آب و نفت در بسیاری از موارد طراحی و محاسبه شبیه به یکدیگر است. همچنین این مدرک منطبق بر شرایط و نیازهای ملی در صنعت کشور است. پیشنهاد می‌کنم، این چنین مدرکی برای محاسبه و طراحی مخازن ذخیره سوخت در کشور تهیه گردد، که روش طراحی و سایر معیارها و استانداردهای طراحی مخازن سوخت در کشور و در تمامی شرکت‌های مشاور و پیمانکار یکسان‌سازی گردد، که اقدامی زیربنایی و اساسی در تمامی مراحل ساخت و طراحی مخازن ذخیره سوخت در سطح ملی گردد.

۳. نتیجه‌گیری

مطابق مطالب ارائه شده در این مقاله، ساخت و استفاده از مخازن ذخیره سوخت بتونی دفنی دارای مزایای بسیار زیادی نسبت به مخازن فولادی می‌باشد و این مخازن بتونی مدفون دارای اصول طراحی و ساخت صحیح‌تری نسبت به مخازن فولادی می‌باشند. لذا لازم و ضروری است مخازن بتونی دفنی به‌عنوان الویت اول در طراحی و مهندسی و ساخت و استفاده توسط مهندسين و مشاورين انتخاب و اجرا گردد.

۲-۱ پیشنهاد

مدرکی با عنوان «ضوابط و معیارهای طراحی و محاسبه مخازن آب زمینی» توسط سازمان محترم مدیریت و برنامه‌ریزی کشور تهیه گردیده است [۴]؛ و تلاش زیادی در جهت تهیه فنی و صحیح این مدرک انجام شده است. این مدرک با تغییرات

۴. مأخذ

- [۱] شرکت ره‌آوران فنون پتروشیمی، مخازن ذخیره- طراحی، ساخت و نصب.
 - [۲] م. کتاجی، آ. صادقی، ا. امیری دیبا، مقایسه معیارهای فنی و اقتصادی مهم برای انتخاب مصالح فلزی و بتنی در احداث مخازن با ظرفیت ۵۰۰ هزار بشکه، فصلنامه علمی تخصصی شرکت بلندپایه، ویژه‌نامه مخازن بتونی ذخیره سوخت. ۱۳۹۲.
 - [۳] ع. نجفی، ب. حقیقی پوده، م. صالحی، م. خدیور، انتخاب شکل و ابعاد بهینه مخازن ذخیره سوخت بتنی مدفون، فصلنامه علمی تخصصی شرکت بلندپایه، ویژه‌نامه مخازن بتونی ذخیره سوخت. ۱۳۹۲.
 - [۴] سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ضوابط و معیارهای طراحی و محاسبه مخازن آب زمینی. ۱۳۹۴.
- [5] API Standard 650, Welded Steel Tanks for Oil Storage, Tenth Edition, 1998.