

مزایای استفاده از مخازن تحت فشار LPG شرکت صنایع پاک فن بخار در صنایع مختلف

راهنمایی جامع برای مهندسان و مدیران صنایع
تهیه و تدوین: مجید رعایایی



پاک فن بخار
PAK FAN BOKHAR

فهرست مطالب

1

مقدمه و معرفی مخازن LPG

3

مزایای زیست محیطی

5

استانداردها و ایمنی

7

مطالعات موردی موفق

9

آینده صنعت مخازن LPG

2

مزایای اقتصادی

4

کاربرد در صنایع مختلف

6

مقایسه با سایر سیستم های انرژی

8

چالش ها و راه حل ها

10

جمع بندی و توصیه ها

مخازن تحت فشار محفظه‌هایی فلزی هستند که برای نگهداری و ذخیره سازی سیالات (مایعات و گازها) در فشاری بالاتر یا پایین تر از فشار اتمسفر طراحی و ساخته می شوند. این مخازن معمولاً به شکل استوانه ای، کروی، یا مخروطی تولید می گردند و نقش حیاتی در صنایع بزرگ و کوچک ایفا می کنند. اختلاف فشار میان داخل و بیرون این مخازن، مهمترین عامل طراحی آن هاست؛ چرا که بی توجهی به استانداردهای مهندسی می تواند منجر به انفجار و تخریب، و مخاطرات زیست محیطی گردد. مخازن تحت فشار به مخازنی اطلاق می گردد که فشاری بالاتر از اتمسفر داشته باشند. این مخازن بطور وسیعی در صنایع مختلف نظیر صنایع پتروشیمی، غذایی و دارویی، شیمیایی، هسته ای و... بکار می روند. مخازن تحت فشار با توجه به کاربرد آنها دارای انواع مختلفی هستند. به علت وجود فشار، مخازن تحت فشار دارای مخاطراتی هستند. به همین دلیل باید در طراحی، ساخت، نصب، بازرسی و کاربرد آنها نهایت دقت به عمل آید تا این مخاطرات کاهش یابد. یک مخزن تحت فشار اغلب حاوی سیال، بخار یا گازی در فشاری بالاتر از فشار اتمسفر است. مخازن تحت فشار می توانند حاوی گستره وسیعی از مواد باشند که در صنایع مختلف مثل صنایع شیمیایی، داروسازی به شکل های مختلفی مثل نیم کروی، بیضوی و مخروطی وجود دارند. در بعضی موارد هم عدسی های تخت بکار می روند.

LPG اولین بار توسط **Walter O. Snelling** تولید شد و اکنون بیش از یک قرن است که از آن استفاده می شود. با افزایش تعداد کاربردهای گاز مایع که می توان در آنها استفاده کرد، تقاضا برای این ماده نیز افزایش یافته است. در حال حاضر به عنوان جایگزینی پاک تر و سبزتر برای سایر منابع انرژی سوخت فسیلی در نظر گرفته می شود. این ماده از منابع سوخت فسیلی یا از طریق فرآیند پالایش نفت و یا استخراج آن از منابع گاز طبیعی به دست می آید. گاز مایع یا (**LPG Liquefied Petroleum Gas**)، عمدتاً شامل ترکیب هایی مانند پروپان و بوتان است که تحت فشار به حالت مایع درآمده و در دمای معمول محیط دوباره تبدیل به گاز می شوند. این ویژگی باعث شده تا حمل و نقل، ذخیره سازی و مصرف آن نسبت به سایر سوخت ها ساده تر، امن تر و مقرون به صرفه تر باشد. گاز مایع یک ماده قابل اشتعال است که از مخلوط گازهای هیدروکربنی ساخته شده. ال پی جی عمدتاً پروپان و بوتان و در نسبت کمتری مواد دیگری مانند اتیلن یا اتان هستند.

مخزن گاز مایع :

مخزن گاز **LPG** یک محفظه فلزی با استقامت بالا است که گاز در آن تحت فشار نگهداری و ذخیره می شود. این مخزن معمولاً به شکل افقی ساخته می شود و با استفاده از ورق فولادی مخصوص (مانند **A516 Gr.70**)، الکترودهای استاندارد و جوشکاری دقیق تولید می گردد. هر مخزن باید دارای شیرآلات و اتصالات استاندارد باشد تا ایمنی در بهره برداری تضمین شود.

معرفی مخازن تحت فشار LPG

مخازن تحت فشار LPG تجهیزات استراتژیک برای ذخیره سازی گاز مایع پروپان و بوتان هستند که در صنایع گوناگون کاربرد حیاتی دارند.

تعریف و کاربرد

ظروف فلزی مخصوص با استحکام بالا برای ذخیره سازی گاز مایع تحت فشار که قابل حمل یا ثابت هستند

انواع مخازن

مخازن کروی، استوانه ای افقی و عمودی با ظرفیت های متنوع از چند صد لیتر تا هزاران مترمکعب



مزایای اقتصادی استفاده از مخازن LPG

مخازن LPG مزایای اقتصادی قابل توجهی برای صنایع به همراه دارند که باعث کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری می‌شوند.

25%

کاهش هزینه‌های نگهداری

به دلیل نیاز کمتر به تعمیرات و پاکسازی در مقایسه با سیستم‌های سوخت مایع

40%

افزایش راندمان حرارتی

به دلیل ارزش حرارتی بالای LPG و احتراق کامل‌تر

30%

کاهش هزینه انرژی

در مقایسه با سوخت‌های فسیلی سنتی مانند گازوئیل و نفت کوره



نکته مهم: سرمایه‌گذاری اولیه در مخازن LPG معمولاً در مدت ۱ تا ۲ سال بازگشت سرمایه خواهد داشت.

مزایای زیست محیطی

استفاده از مخازن LPG به کاهش آلاینده‌های زیست محیطی کمک می‌کند و با سیاست‌های توسعه پایدار همسو است.

کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای

انتشار CO_2 ناشی از سوختن LPG تا ۱۵٪ کمتر از نفت و ۵۰٪ کمتر از زغال سنگ است

کاهش آلاینده‌های هوا

تولید ذرات معلق و اکسیدهای گوگرد تقریباً صفر، کاهش ۹۰٪ اکسیدهای نیتروژن

عدم آلودگی خاک و آب

در صورت نشت، LPG تبخیر می‌شود و آلودگی ماندگار در خاک و منابع آبی ایجاد نمی‌کند

کاربرد مخازن LPG در صنایع مختلف



صنایع تولیدی

استفاده در کوره‌های صنعتی، خشک‌کن‌ها، سیستم‌های حرارت‌دهی و فرآیندهای تولید فلزات، شیشه و سرامیک



صنایع غذایی

کاربرد در پخت، پاستوریزاسیون، استریلیزاسیون و بسته‌بندی محصولات غذایی با کنترل دقیق دما



هتل‌داری و رستوران‌ها

تأمین انرژی برای آشپزخانه‌های صنعتی، گرمایش آب و ساختمان با قابلیت اطمینان بالا



کشاورزی

استفاده در گرمایش گلخانه‌ها، خشک‌کردن محصولات و سیستم‌های آبیاری با هزینه کمتر



مراکز درمانی

تأمین انرژی پشتیبان برای بیمارستان‌ها و مراکز درمانی با قابلیت اطمینان بالا در شرایط اضطراری



صنایع شیمیایی

کاربرد به عنوان ماده اولیه در تولید پلیمرها، رزین‌ها و محصولات پتروشیمی با کیفیت بالا

استانداردها و ایمنی مخازن LPG

تجهیزات ایمنی ضروری

شیرهای اطمینان فشار

برای جلوگیری از افزایش فشار بیش از حد مجاز

سیستم‌های اعلام نشت

حسگرهای گاز برای تشخیص سریع نشتی

سیستم‌های اطفاء حریق

تجهیزات مناسب برای کنترل آتش‌سوزی احتمالی

استانداردهای طراحی و ساخت

- کد ASME Section VIII بخشی از استاندارد جهانی
- ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC) است

• استاندارد ملی ایران شماره ۸۴۱

• استاندارد EN ۱۳۴۴۵ اروپا

• استاندارد API ۵۲۰/۵۲۱

رعایت این استانداردها ضامن کیفیت و ایمنی مخازن در شرایط مختلف عملیاتی است.



استاندارد ASME

ASME Section VIII بخشی از استاندارد جهانی ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC) است که به طور خاص مقررات طراحی، ساخت، تست و تایید مخازن تحت فشار را مشخص می کند. هدف اصلی این استاندارد تضمین ایمنی، دوام و کارایی مخازن تحت فشار است که در صنایع مختلف مانند نفت، گاز، پتروشیمی، داروسازی و غیره کاربرد دارند.

این بخش از کد، شامل سه تقسیم بندی (Division) اصلی است:

۱. Division 1: مربوط به مخازنی با فشار کاری مجاز کمتر و طراحی ساده تر است و متداولترین بخش برای مخازن تحت فشار است. این بخش مقررات جامع ولی کلی تری دارد و بر اساس فرمول ها و قواعد استاندارد صنعت تنظیم شده است.

۲. Division 2: مخصوص مخازنی است که تحت بارهای بیشتر و شرایط پیچیده تر فعالیت می کنند. این بخش قوانین دقیق تر و سختگیرانه تری برای انتخاب مواد، طراحی با تحلیل تنش (FEA)، کنترل کیفیت و تست های غیرمخرب دارد. هدف کاهش ضخامت مواد مصرفی و صرفه جویی در هزینه هاست.

۳. Division 3: ویژه مخازنی است که در فشارهای بسیار بالا (معمولاً بیش از ۱۰,۰۰۰ psi) کار می کنند، مانند برخی مخازن در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی.

معرفی استاندارد ملی ۸۴۱

استاندارد ملی ایران ۸۴۱ یک استاندارد اجباری در حوزه حمل، ذخیره سازی و توزیع گاز مایع است که تمام مراحل تولید، نصب، بازرسی و بهره برداری مخازن LPG را پوشش می دهد. این استاندارد توسط شورای عالی استاندارد تدوین شده و رعایت آن برای تمامی تولیدکنندگان و مصرف کنندگان الزامی است.



مقایسه با سایر سیستم‌های انرژی

مخازن LPG در مقایسه با سایر منابع انرژی دارای مزایای قابل توجهی هستند:



انرژی خورشیدی

مزیت: LPG قابلیت اطمینان بالاتر، عدم وابستگی به شرایط آب و هوایی، هزینه اولیه کمتر



سوخت‌های نفتی

مزیت: LPG آلاینده‌گی کمتر، راندمان حرارتی بالاتر، نگهداری آسان‌تر



گاز طبیعی

مزیت: LPG عدم نیاز به زیرساخت لوله‌کشی، قابلیت ذخیره‌سازی در مناطق فاقد شبکه گاز

معیار	LPG	گاز طبیعی	گازوئیل	برق
ارزش حرارتی (MJ/kg)	۴۶	۳۸	۴۲	-
هزینه راه‌اندازی	متوسط	بالا	کم	متوسط
آلاینده‌گی	کم	کم	زیاد	غیرمستقیم

مطالعات موردی و موفقیت‌ها



بهره‌برداری و نتایج

نصب و تست

تدارکات و ساخت

طراحی و مجوزها

مطالعات اولیه

نمونه موردی: کارخانه فولاد اصفهان

با جایگزینی مخازن LPG به جای سوخت‌های فسیلی سنتی:

- کاهش ۳۵٪ در هزینه‌های انرژی سالانه
- افزایش ۲۰٪ در راندمان حرارتی کوره‌ها
- کاهش ۴۵٪ در انتشار آلاینده‌ها

نمونه موردی: مجتمع گلخانه‌ای ورامین

با استفاده از مخازن LPG برای تأمین حرارت:

- کاهش ۳۰٪ در مصرف سوخت
- افزایش ۲۵٪ در تولید محصولات
- کنترل دقیق‌تر دما و رطوبت

ما کیفیت را تضمین، ایمنی را تأمین و بهره‌وری را حداکثر می‌کنیم. انتخاب مخازن LPG شرکت ما یعنی انتخاب دانش، تخصص و امنیت

یک نکته از این معنی...

مخازن تحت فشار و به ویژه مخازن گاز مایع LPG، یک راهکار علمی و مهندسی برای تأمین ایمنی و کارایی در صنعت مدرن هستند. با رعایت استانداردهای ملی (به ویژه ۸۴۱)، بهره‌گیری از متریال و فناوری برتر، و انجام بازرسی‌ها و کنترل‌های کیفی مستمر، می‌توانید آسودگی خاطر از بهره‌برداری مطمئن و پایدار را تجربه کنید.

اگر قصد دارید پروژه‌های موفق، علمی و ایمن در حوزه گاز مایع (LPG) داشته باشید، شرکت ما در کنار شماست:

از طراحی تا تولید، نصب و مشاوره تخصصی

برای مهندسان، کارفرمایان و مدیران پروژه، انتخاب یک مخزن LPG استاندارد نه تنها ضامن بهره‌وری و سودآوری، بلکه تضمین‌کننده امنیت جان و مال است. ما آماده پاسخگویی و همکاری با شما هستیم تا بهترین‌ها را به صنعت و جامعه ارائه کنیم.



جمع‌بندی و توصیه‌ها

مخازن تحت فشار LPG راهکاری ایمن، اقتصادی و سازگار با محیط زیست برای تأمین انرژی در صنایع مختلف هستند.

ارزیابی نیازهای انرژی

محاسبه دقیق میزان مصرف و تعیین ظرفیت بهینه مخازن مورد نیاز



رعایت استانداردهای ایمنی

انتخاب تأمین‌کنندگان معتبر و دارای گواهینامه‌های استاندارد بین‌المللی



آموزش پرسنل

برگزاری دوره‌های آموزشی برای کارکنان جهت بهره‌برداری ایمن و بهینه



برنامه نگهداری منظم

تدوین و اجرای برنامه بازرسی و نگهداری دوره‌ای برای اطمینان از عملکرد صحیح



با انتخاب هوشمندانه و استفاده صحیح از مخازن LPG، صنایع می‌توانند ضمن کاهش هزینه‌ها، به حفظ محیط زیست نیز کمک کنند.

مخزن LPG صد تنی



PAK FAN BOKHAR

مخازن گاز مایع (LPG) با استانداردهای جهانی؛ ایمن، پایدار، سبز

انرژی پاک، آینده‌ای پایدار برای صنایع ایران

شرکت صنایع پاک فن بخار پیشرو در طراحی و تولید مخازن LPG مطابق با:

• استانداردهای جهانی

• استاندارد ملی 841 ایران

✓ تعهد به محیط زیست با کاهش آلودگی

✓ فناوری روز دنیا برای ایمنی و طول عمر بالا

✓ همراهی در تحقق اهداف صنعت سبز

شبکه های اجتماعی : 09386900340

معاونت راهبردی: 09123453391

خط ویژه : ۳۱۴۴۴ (۰۸۱)

www.pak-fan-boiler.com