



**Namatek**  
True Education

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

**What is LNG?**

**LNG چیست؟**

## فهرست مطالب

1. LNG چیست؟
2. تجارت گاز طبیعی مایع یا LNG
3. فرآیند تولید LNG چیست؟
4. انواع مخازن ذخیره سازی LNG چیست؟

هر شهروندی حداقل یکبار نام گاز طبیعی مایع را شنیده است اما شاید دقیق نداند که LNG چیست و چه کاربردی دارد؟

در بسیاری از مواقع گاز طبیعی به صورت گاز، از خطوط لوله انتقال یافته و تحویل می‌گردد؛ اما به جهت استفاده بیشتر از این گاز، امروزه به صورت LNG یا مایع استفاده می‌شود.

برای کسب اطلاعات در مورد گاز طبیعی مایع، این مقاله را از دست ندهید و تا انتها با ما همراه باشید.

## #1 LNG چیست؟

امروزه برای بسیاری از کشورها، گاز طبیعی منبع انرژی حیاتی به شمار می‌آید. در میان این کشورها، ایالات متحده آمریکا، یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان می‌باشد. این گاز توانسته است انرژی اولیه ایالات متحده را به خوبی تامین نماید.

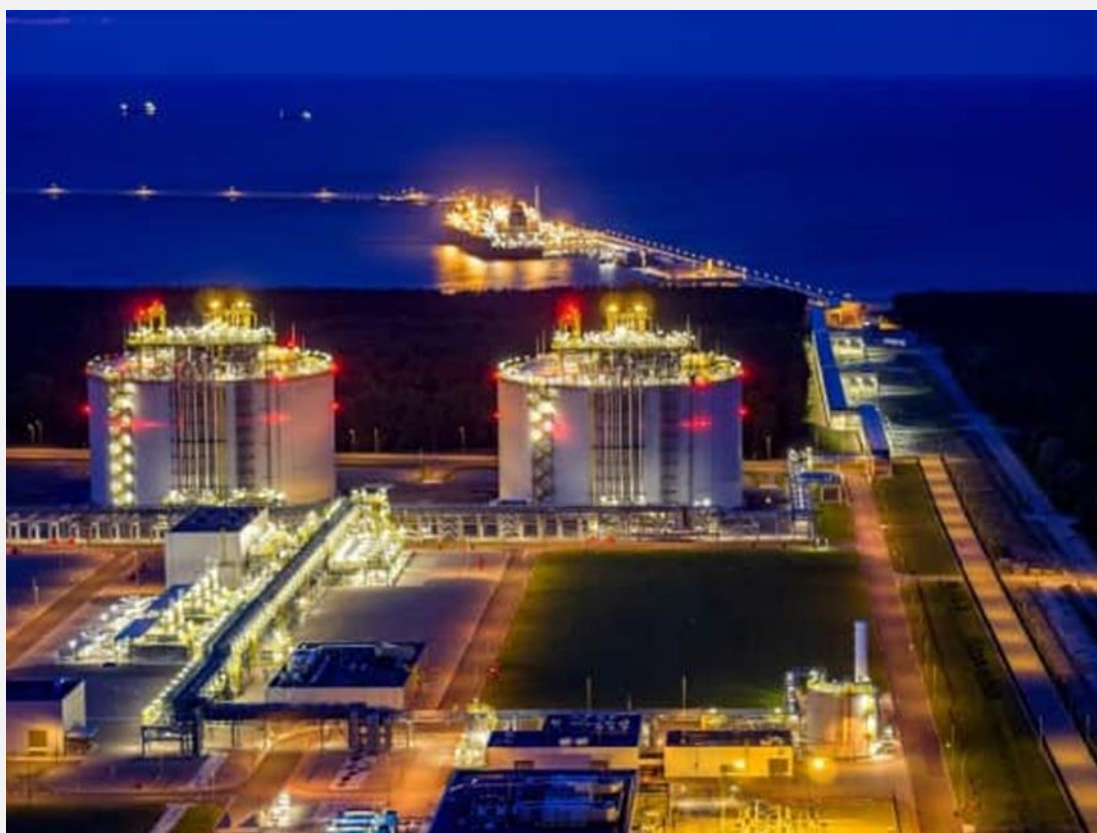
LNG گاز طبیعی مایع به انگلیسی Liquefied Natural Gas است که برای انتقال و ذخیره بهتر با روش خنک‌کنندگی به شکل مایع درآمده و حجم آن حدود ششصد بار کم‌تر از حالت گازی آن است.

این روش کمک می‌کند که گاز طبیعی مایع شده به خوبی در مناطقی که امکان انتقال خطوط لوله وجود ندارد، ارسال شود. به عبارتی اگر بخواهیم

دقیق تر بگوییم که مزیت LNG چیست، می توان گفت این روش مناسبی است که بتوان در مسیرهای طولانی که حمل و نقل و انتقال خطوط لوله برای گاز طبیعی وجود ندارد، آن را به شکل مایع انتقال دهند.

بدین ترتیب برای کشورهایی که از منطقه های تولید فاصله داشته و لوله کشی به صورت مستقیم برای آن ها وجود ندارد، می توانند با LNG به گاز طبیعی دسترسی داشته باشند. به طوری که در حالت مایع، با تانکرهای مخصوصی منتقل شده و در سراسر جهان توزیع می گردد.

در ترمینال ها، گاز مایع شده به شکل اولیه خود و گاز برگردانده شده و با استفاده از شبکه های توزیع، به مصرف کنندگان انتقال داده می شود.



## #2 تجارت گاز طبیعی مایع یا LNG

برای آن که بدانید روش های انتقال LNG چیست، می توان گفت که هنگامی که قرار است در حجمی بالا و از طریق اقیانوس ها گاز طبیعی مایع انتقال یابد، از کشتی هایی که مخازن دو جداره دارند، استفاده می شود تا هم عایق مناسبی برای این ماده ارزشمند باشد و هم ایمنی های لازم صورت بگیرد. اما هنگامی که کشتی ها به بنادر تحویل LNG می رسند، گاز طبیعی مایع به مخازن ذخیره سازی که آن ها نیز عایق بسیار مناسبی دارند، انتقال یافته و در آن ها بارگیری صورت می گیرد.

بدین ترتیب گاز طبیعی برای ورود به شبکه های توزیع آماده بوده و به صورت گاز انتقال خواهد یافت.

از سویی دیگر هنگامی که قرار باشد حمل LNG در حجم و فواصل کم تری صورت گیرد، از کانتینرهایی استفاده می شود که در کامیون ها قرار گرفته و گاز طبیعی مایع در مقیاس های کم تر انتقال و ارسال می شود. این نوع تجارت LNG امروزه بسیار در حال رشد است.

این کانتینر ها لازم است که به مخازن برودتی مجهز بوده و بتوانند گاز طبیعی را به شکل مایع ذخیره نمایند تا در بازارهای مخصوص تحویل داده شود.



## #3 فرآیند تولید LNG چیست؟

در این جا خواهیم گفت که فرآیند و مراحل تولید LNG چیست.

### #3-1 تصفیه سازی

ابتدا برای انجام تصفیه و جداسازی جامد و مایع گاز طبیعی، گاز از ایستگاه ها به مخازن LNG وارد می شود. این کار به این دلیل است که از ایجاد کف در زمان عبور اسیدهای گازی از فیلترها جلوگیری به عمل آید. گاز های اسیدی مانند  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  توسط محلول آمین در ستون های جذب، جدا می شوند.

جداسازی و حذف CO2 باعث می شود که از میزان قابل توجهی یخ زدن در حین عملیات مایع سازی ممانعت به عمل آید. سپس توسط سیستم تبرید آمونیاک، آب اشباع شده برای جدا سازی خنک می شود.

این آب خنک و مایع، دارای آمین است، جهت جریان برگشتی، به ستون های جذب بازگردانده می شوند. این واحد می تواند جریان را تا میزان مجازی آب زدایی نماید. در این واحد سه دستگاه وجود دارد که دو دستگاه مطابق با فرآیند جذب عمل نموده و سومین آن ها باعث ایجاد فشار لازم برای فرآیند می شود.

در ادامه مسیر، جریان به واحد جداسازی جیوه می رسد. لازم است که پیش از ورود به واحد مایع سازی، تمامی جیوه موجود از ترکیبات حذف گردد. در مرحله نهایی، هیدروکربن هایی مانند بنزن و پنتان حذف می شوند. البته میزان مجازی از این مواد به جهت ممانعت از یخ زدگی وجود دارد.

## #3-2 تبرید آمونیاک

نقش آمونیاک در مسیر آماده سازی LNG چیست؟

می توان گفت این ماده یک مبرد طبیعی است که در مقایسه با اتانول و پروپان، کاربردهای بیشتری دارد. به عبارتی آمونیاک در فرآیندهای تبرید، جایگزین بسیار مناسبی در مقایسه با سایر مبردها می باشد.

در سیستم تبرید آمونیاک، از یک یا دو واحد به هم پیوسته استفاده می شود. تجهیزات تبرید دارای دو توربین بخار هستند که به صورت موازی واقع شده و از گازهای بازیافتی در سیستم برای عملکرد خود استفاده می نمایند.

این سیستم تاثیر مثبتی را ایجاد کرده و به صورت مستقیم باعث می شود دما ثابت نگاه داشته شده و مانع تخریب دستگاه ها و تجهیزات این فرآیند می شود.

### #3-3 مایع سازی

در این قسمت است که گازی که وارد می شود، از دمای 8- درجه سانتی گراد به 162- رسیده و به خوبی خنک شده و به مایع تبدیل می گردد. در این بخش مایع سازی که مطابق با فرآیند SMR می باشد، بخار فشرده سازی شده و با کمک مبردهایی که دارای هسته های منحنی بوده و مبدل های آلومینیومی خنک و مایع می شوند. این سیستم را جعبه سرد نیز می گویند.

پس از آن جریان به یک جدا کننده وارد می شود تا حالت های دوفازی به کلی از جریان خارج گردد. این جریان مجدد وارد جعبه سرد شده و دمای آن به 162- رسیده و مایع می شود. نهایتاً در این مرحله LNG یا گاز طبیعی مایع شده وارد مخازن ذخیره سازی می گردد.

هم چنین در قطارهای LNG دو سیستم وجود دارد که به صورت موازی واقع شده و دستگاه هایی همچون کمپرسور، جعبه سرد و کولر را شامل می شود.



## #4 انواع مخازن ذخیره سازی LNG چیست؟

- مخازن نوع single tank

در مخازن نوع اول، یک مخزن در مخزن دیگری واقع می شود.

وظیفه مخزنی که در داخل واقع شده است و از جنس فولادهایی از ترکیب نیکل ساخته می شود، نگه داشتن مایع در دمای بسیار پایین است؛ اما مخزن خارجی به طور معمول نقش عایق را داشته و عمدتاً از جنس کربن

استیل ساخته می شود. هم چنین به جهت حفظ ایمنی و جلوگیری از نشتی های احتمالی، تمامی عملیات های ورود و یا تخلیه LNG از سقف مخازن single tank صورت می گیرد.

- مخازن نوع double tank

این مخازن بسیار شبیه مخازن نوع اول هستند و تنها تفاوت آن ها این است که قابلیت مخزن خارجی نیز همانند مخزن داخلی بوده و در شرایطی که مسئله نشتی در مخزن داخلی به وجود آید، مخزن خارجی از گاز طبیعی مایع، نگهداری خواهد کرد.

- مخازن نوع full tank

اما مشخصه نوع سوم مخازن نگهداری LNG چیست؟ این نوع از مخازن، با پیش بینی کامل، مسیرهای نشتی گاز، تولید و ساخته شده اند.

به عبارتی مخازن خارجی، خود مانع از ایجاد نشتی و خروج گاز طبیعی مایع از مخزن داخلی هستند و ایمنی این نوع از مخازن در حمل و نقل LNG بسیار بالاتر خواهد بود.

