

## قطر از بزرگترین تولید کننده LNG تا بزرگترین تولید کننده GTL در جهان

مقدمه

چندی پیش امیر قطر بهره‌برداری از بزرگترین کارخانه تبدیل گاز به فرآورده‌های نفتی (GTL) جهان، موسوم به پروژه Pearl GTL را رسماً افتتاح کرد. به این ترتیب کشور قطر که قبلاً بزرگترین تولیدکننده گاز طبیعی مایع شده (LNG) جهان بود، به بزرگترین تولیدکننده GTL نیز تبدیل شد. پروژه پرل (Pearl) همچنین بزرگترین پروژه انرژی قطر نیز هست و میزان بهره‌برداری قطر از میدان مشترک گازی با ایران (پارس جنوبی) را نیز به میزان قابل توجهی افزایش داده است.

پروژه پرل که با مشارکت شرکت دولتی نفت قطر و شرکت شل اجرا شده است، به صورت یک پروژه یکپارچه از بالادستی تا پائین دستی است، یعنی از حفرچاه در میدان موسوم به گنبدشمالی در قطر تا تولید و بارگیری فرآورده‌های حاصله را شامل می‌شود. تولید چاه‌ها مانند همه فازهای پارس جنوبی یا پروژه‌های قبلی قطر، شامل گاز و میعانات یا مایعات گازی است. در مورد میزان گاز استخراجی در این پروژه اطلاعات دقیقی منتشر نشده است، اما قطری‌ها و شرکت شل میزان میعانات تولیدی این پروژه را معادل 120 هزار بشکه در روز اعلام کرده‌اند و از این طریق با مقایسه با فازهای پارس جنوبی می‌توان حدس زد که میزان گاز تولیدی آن حدود 75 تا 80 میلیون مترمکعب در روز و در واقع معادل سه فاز از فازهای معمول پارس جنوبی است. اهمیت خاص این پروژه در آن است که گاز آن به کارخانه یا پالایشگاه GTL می‌رود و به فرآورده‌های میان تقطیر نفتی و عمدتاً بنزین و گازوئیل تبدیل می‌شود. در ادامه پس از بیان اهمیت و تاریخچه‌ای از فناوری GTL در جهان به بیان دقیق‌تر اهمیت این تحول خواهیم پرداخت.

### GTL چیست و چه اهمیتی دارد؟

Gas To Liquid فناوری رسیدن از گاز متان به فرآورده‌های میان تقطیر نفت است. اهمیت این فناوری زمانی آشکار می‌شود که بدانیم بدون این فناوری، گاز طبیعی جایگزین کامل نفت خام نیست و به همین دلیل است که نفت خام هنوز جایگاه و اهمیت محوری خود را در میان تمامی حامل‌های انرژی حفظ کرده است. نفت خام که مستقیماً هیچ کاربردی ندارد، در فرآیند پالایش به محصولات متعددی تبدیل می‌شود که هریک نیازی از نیازهای انسان در بخش تولید، گرمایش، حمل و نقل و روشنایی را تأمین می‌کنند.

برخی از فرآورده‌های نفتی هم می‌توانند در نیروگاه‌ها تبدیل به برق شوند و مجموعه این فرآورده‌ها نفت خام را به یک سوخت جامع و کامل تبدیل می‌کنند که اگر نباشد مجموعه متنوعی از دیگر انرژی‌ها را

باید جایگزین آن و هریک از فرآورده‌های آن کرد. و به همین دلیل است که نفت خام نقش محوری و رهبری را در بازار انرژی جهان ایفا می‌کند و قیمت آن (یا فرآورده‌های) شاخص قیمت‌گذاری گاز و نیز شاخص اقتصادی بودن و یا اقتصادی نبودن تولید سایر انرژی‌ها است. گاز طبیعی که هیدروکربن و نزدیک‌ترین سوخت به نفت خام است، تاکنون جایگزین بعضی از فرآورده‌های نفتی بوده، ولی جایگزین برخی دیگر نبوده است. خصوصاً در صنعت حمل و نقل علی‌رغم همه تحقیقات و تلاش‌هایی که در سطح جهان شده است، بنزین و نفت‌گاز جایگاه بی‌رقیب خود را حفظ کرده‌اند و گاز نقش جدی ایفا نکرده است. هم-اکنون بیش از 70 درصد از نفت خام مصرفی در جهان تنها در بخش حمل و نقل استفاده می‌شود و این بخش بیشترین وابستگی را به فرآورده‌های میان‌تقطیر نفتی دارا است. فناوری GTL در صورت اقتصادی شدن و گسترش آن، گاز طبیعی را به جایگزین کاملی برای نفت خام تبدیل می‌کند.

پالایشگاه GTL جدیدالتأسیس قطر، با ظرفیت قابل‌توجه صنعتی، اگر از نظر فنی بدون مشکل باشد و از نظر اقتصادی بتواند فرآورده‌های میان‌تقطیر را با قیمت تمام شده قابل رقابت با محصولات پالایشگاه‌های نفتی عرضه کند، تحول بزرگی را در جهت رقابت کامل گاز طبیعی با نفت خام ایجاد خواهد کرد. در صورت موفقیت این طرح ممکن است توسعه این فناوری در دیگر نقاط جهان در دستور کار قرار گیرد و در این صورت چشم‌اندازهای بلندمدت انرژی به زیان نفت خام و به سود گاز طبیعی تغییر خواهد نمود.

ضمناً باید توجه نمود که فرآورده‌های بدست آمده از فرایند GTL از فرآورده‌های مشابه نفتی بسیار مرغوب‌تر و سازگارتر با محیط‌زیست هستند و آلاینده‌هایشان بسیار محدودتر است. به همین دلیل تولیدکنندگان محصولات GTL، بنزین و نفت‌گاز حاصله را مستقیماً وارد بازار نمی‌کنند، چون کیفیت آنها بیشتر از بالاترین استانداردهای حال حاضر جهان است و معمولاً این فرآورده‌ها با فرآورده‌های مشابه نفتی مخلوط می‌شود تا آنها را به مشخصات استاندارد برساند.

### تاریخچه تبدیل گاز به مایعات نفتی (GTL)

فناوری GTL اینک از یک تاریخ حدود نود سال برخوردار است. اولین بار در سال 1923 دو دانشمند آلمانی به نام‌های فیشر و تروپش توانستند فرآیندی را ابداع کنند که گاز را به فرآورده‌های مایع تبدیل کنند، اما آن فرآیند از راندمان مطلوب برخوردار نبود و میزان ارزش حرارتی فرآورده‌های حاصله بسیار کمتر از ارزش حرارتی گاز وارده یا گاز خوراک بود و با مشکلات فنی زیادی هم مواجه بود. بنابراین گرچه به لحاظ فنی امکانپذیر شده بود، اما فرآورده‌های آن در مقایسه با فرآورده‌های حاصله از پالایشگاه‌های نفتی، با پیدا کردن توجیه اقتصادی و تجاری شدن، فاصله زیادی داشت.

این فناوری در جریان جنگ دوم جهانی توسعه بیشتری یافت. در این دوره متفقیین تلاش کردند که برای مختل کردن ناوگان نظامی متحدین و خصوصاً آلمان نازی، از رسیدن سوخت به آنها جلوگیری کنند و لذا این فناوری بعنوان یک راه نجات، توسط ژاپن و آلمان به کار گرفته شد و اهمیت استراتژیک آن ابعاد اقتصادی را تحت الشعاع قرار می‌داد. هیتلر و عواملش، شیمیدان‌ها و مهندسان شیمی را بسیج کردند و امکانات کافی را در اختیار آنها قرار دادند که از گاز متان حاصله از معادن ذغال سنگ، سوخت مایع مورد نیاز ماشین جنگی تجاوز را تأمین کنند. اما این فناوری هنوز با تجاری شدن فاصله زیادی داشت. در دهه 1960، تحریم‌های نفتی سازمان ملل علیه رژیم آپارتاید در آفریقای جنوبی، یکبار دیگر موجب جهش فناوری GTL شد. متخصصان آلمانی متهم به همکاری با نازی‌ها و پناه برده به آفریقای جنوبی نیز در این زمینه ایفای نقش کردند. رژیم نژادپرست، دو پالایشگاه 22500 بشکه‌ای GTL را که بزرگترین کارخانه جهان از این نوع بود با کمک متخصصان آلمانی در بندر ماسل آن کشور احداث نمود و شرکت SASOL آفریقای جنوبی به یکی از مهمترین شرکت‌های پیشرو در زمینه این فناوری تبدیل شد. البته در آنجا از متان حاصله از ذغال سنگ استفاده می‌شد و به عبارت دقیق‌تر فرآیند CTL (Coal To Liquid) بود. تولید فرآورده‌هایی مثل بنزین و نفت‌گاز و غیره به این روش، در آفریقای جنوبی، اقتصادی نبود اما رژیم آپارتاید که تحت تحریم قرار گرفته بود مجبور بود حداقل‌های مورد نیازش را از این طریق تأمین کند.

از آن پس و تا دهه 1990 بسیاری از شرکت‌های بزرگ نفتی بر روی GTL و فرآیند FT (فیشر-تروپش) سرمایه‌گذاری کردند و فعالیت‌هایی تحقیقاتی انجام دادند و بسیاری از شرکت‌ها هم‌اکنون دارای واحدهای پایلوت GTL برای تحقیقات در جهت حل مشکلات فنی و افزایش راندمان و اقتصادی نمودن آن هستند. اما در این میان شرکت شل در سال 1993 گام بلندی را برداشت و در شهر «بینتولو» در کشور مالزی یک واحد بزرگ GTL را به ظرفیت 12500 بشکه در روز سرمایه‌گذاری و احداث نمود. البته این واحد در سال 1997 دچار سانحه شد و انفجاری در آن رخ داد و تا سال 2000 تعطیل و در حال بازسازی بود و شرکت شل نیز از نظر اطلاع‌رسانی در مورد دلایل انفجار بسیار بسته با این مسأله برخورد کرد و اطلاعات آن را محرمانه نگه‌میداشت. اما در سال 2000 مجدداً از آن بهره برداری شد. 50٪ تولید واحد مذکور فرآورده‌های میان تقطیر و بقیه آن نرمال پارافین و واکس و غیره است که روزانه از 100 الی 120 میلیون فوت مکعب گاز برای این منظور استفاده می‌شود.

دولت قطر در سال‌های گذشته نیز یک کارخانه 34 هزاربشکه‌ای GTL شامل دو واحد 17 هزار بشکه‌ای را با مشارکت شرکت «ساسول» ساخته است که حداقل یک واحد آن به بهره‌برداری رسیده است.

یکی از مشکلات فناوری GTL که تاکنون مانع اقتصادی شدن آن بوده، مسأله راندمان پائین آن بوده است. به این معنا که در ابتدا از هر صد واحد ارزش حرارتی که به صورت گاز وارد فرآیند GTL می‌شد، از

نظر ارزش حرارتی کمتر از 50 واحد فرآورده تولید می‌شد. اما شرکت شل ادعا می‌کند که این راندمان در فناوری این شرکت، به 86 درصد رسیده است که 70 درصد آن بصورت فرآورده‌های نفتی است و 16 درصد آن ارزش آب شیرینی است که در کارخانه GTL تولید می‌شود. فرآیند FT در مجاورت اکسیژن انجام می‌شود و در شرایط ادغام ملکولی هیدروکربن‌های سبک برای تبدیل شدن به هیدروکربن‌های سنگین‌تر، هیدروژن آزاد می‌شود. این هیدروژن با ترکیب با اکسیژن تولید آب می‌کند و اگر بخواهند همین میزان آب شیرین را با دستگاه‌های آب شیرین‌کن تولید کنند مقدار قابل توجهی انرژی (برق) مصرف می‌شود. بنابراین آب تولیدی نیز از نظر صرفه‌جوئی در انرژی اهمیت دارد و 16 درصد ارزش حرارتی از این طریق حاصل می‌شود. البته میتوان حدث زد که سرمایه‌گذاری‌های GTL در جاهائی مانند قطر که نیاز به مصرف انرژی برای تأمین آب شیرین دارند مقرون به صرفه‌تر است.

شرکت شل در زمان عقد قرارداد ادعا می‌کرد که هزینه GTL قطر با پالایشگاه‌های نفتی قابل رقابت است، که البته با افزایش شدید قیمت جهانی نفت پس از سال 2004 تمام هزینه‌های سرمایه‌گذاری در صنایع نفت جهان افزایش قابل توجه چند برابری پیدا کرد و چند پروژه بزرگ دیگر GTL که بین دولت قطر و شرکت‌های بزرگ نفتی جهان تفاهم شده بود منتفی شد. هنوز معلوم نیست که هزینه نهائی این پروژه چقدر بوده است. و البته یکپارچه بودن پروژه (از چاه تا محصول) ممکن است موجب شود که هرگز هم این مسأله کاملاً شفاف نشود.

### ارتقاء جایگاه قطر در صنایع انرژی جهان

کشور قطر که به مدد ثروت افسانه‌ای نفت و گاز، اینک ایفای نقش کلیدی در صنایع انرژی جهان را در دستور کار خود قرار داده است. مقر دبیرخانه «مجمع کشورهای صادرکننده گاز» (CGEF) است، اخیراً بزرگترین تجمع نفتی جهان، یعنی «کنگره جهانی نفت» (WPC)، را که هرگز در خاورمیانه برگزار نشده بود در این کشور برگزار نمود و سرمایه‌گذاری در بخش‌های بالادستی و پائین‌دستی نفت در دیگر نقاط جهان را آغاز کرده است. این کشور اینک بزرگترین تولیدکننده LNG و بزرگترین تولیدکننده GTL در جهان نیز هست و به مرکز جهش یک فناوری مهم به سطح صنعتی و تجاری تبدیل شده است.

علاوه بر این با بهره‌برداری از این پروژه، تولید فرآورده‌های سبک نفتی قطر به میزان 260 هزار بشکه افزایش یافته است. زیرا علاوه بر 140 هزار بشکه تولید GTL آن 120 هزار بشکه میعانات گازی نیز در واقع یک نفت خام بسیار سبک است که عمدتاً به فرآورده‌های سبک (بنزین و نفت‌گاز) تبدیل می‌شود. ارزش این مقدار فرآورده سبک را می‌توان با بیش از سیصد هزار بشکه نفت خامی که به پالایشگاه‌های نفتی می‌رود

مقایسه نمود و این می‌تواند بخش قابل توجهی از کسر تولید و صادرات دو کشور لیبی و سوریه را جبران کند.

فناوری GTL، و اصولاً همه فناوری‌های مربوط به تبدیلات گازی، برای کشورما با در اختیار داشتن حدود 17 درصد از ذخائر گاز جهان از اهمیت زیادی برخوردار است. اما تاکنون برنامه مدونی در این زمینه دنبال نشده است. در مقاطع مختلف زمانی در گذشته اقداماتی در جهت ورود به این فناوری در کشور انجام شده اما هیچکدام تداوم پیدا نکرده و به نتیجه نرسیده است.

تقریباً تمامی صادرات گاز و محصولات گازی و بیش از نیمی از نفت خام قطر از میادین مشترک استخراج و تولید می‌شود و دولت قطر سرمایه‌گذاری عظیم چند صد میلیاردی را برای استخراج و فرآورش و تبدیل نفت و گاز انجام داده است. بدیهی است که در صورت افت فشار و کاهش تولید میادین (مشترک) نفت و گاز این کشور، همه این سرمایه‌گذاری‌ها، چه در بخش بالادستی (اکتشاف و استخراج) و چه در بخش پائین‌دستی (فرآوری)، دچار مشکل خواهد شد. شواهد نیز نشان می‌دهد که دولت قطر از این بابت دل‌نگران است و از چند سال پیش پروژه‌های جدید برای توسعه بیشتر، خصوصاً در میدان گازی، را بر مبنای همین نگرانی متوقف نموده است. در چنین شرایطی این احتمال ضعیفی نیست که دولت قطر برای صیانت از این میادین و جلوگیری از پیشرفت رقیب، و در واقع صیانت از سرمایه‌گذاری‌های خود، درصدی از آن صدها میلیارد دلار را هزینه کند و رقیب باید در این زمینه بسیار هشیار باشد.

**مدیر مسئول**