

با وجود این که فناوری تبدیل گاز به فرآورده‌های نفتی (جی. تی. ال.) برای بسیاری از توسعه‌دهندگان عمده این تکنولوژی مانند شرکت‌هایی نظیر شل، ساسول، اکسان موبیل و سنترولیوم کاملاً شناخته شده است، اما هنوز تاسیسات آن در جهان در مقیاس‌های تجاری محدود است. در سال‌های اخیر، به کاربرد این فناوری برای استفاده از منابع گاز طبیعی توجه زیادی شده است. افزایش قیمت نفت خام و به دنبال آن افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی طی سال‌های اخیر، پیشرفت‌های حاصل در تکنولوژی جی. تی. ال. و کاهش هزینه‌های تولید فرآورده‌های نفتی تحت فرآیند جی. تی. ال. باعث شده است که به تدریج استفاده از این فناوری به یکی از راه‌های مهم بهره‌برداری از ذخایر گازی جهان تبدیل شود. لازم به ذکر است، فناوری تبدیل گاز طبیعی به فرآورده‌های مایع (جی. تی. ال.) به فرآیندی اطلاق می‌شود که در آن بتوان، گاز طبیعی را به فرآورده‌های با ارزشی از جمله: متانول، دی‌متیل اتر، نفتا و سایر فرآورده‌های میان‌قطب (مانند گازوئیل و نفت سفید) و حتی بنزین تبدیل نمود. این فناوری هر چند بیش از ۸۰ سال قدمت دارد، ولی در مقیاس تجاری، هنوز در ابتدای راه توسعهٔ خویش قرار دارد.

فرآیند جی. تی. ال.

به‌طور کلی فرآیند تبدیل گاز طبیعی به فرآورده‌های مایع شامل ۴ مرحله خالص‌سازی گاز، تولید گاز سنتز (مخلوط منواکسیدکربن و هیدروژن)، فرآیند فیشر-تروپیش (تبدیل گاز سنتز به فرآورده‌های نفتی)، ارتقا و بالا بردن کیفیت محصول نهایی است.

در فرآیند جی. تی. ال. در ابتدا، گاز طبیعی به‌عنوان خوراک باید تحت فرآیندهایی، خالص‌سازی شود. با انجام این عملیات ناخالصی‌هایی که موجب صدمه‌زدن به کاتالیست‌های گوناگون میشود، زدوده می‌شوند. از سوی دیگر، اکسیژن جذب‌شده از هوا و گاز طبیعی همراه با بخار، وارد راکتور خاصی

میشوند. در این مرحله، گاز طبیعی، اکسیژن و بخار تبدیل به گاز سنتز می‌شوند که مخلوطی از منواکسید کربن و هیدروژن است. تبدیل گاز خوراک به گاز سنتز روشی کاملاً شناخته شده است و راه‌های مختلفی برای انجام آن وجود دارد.

در مرحله بعدی که اصطلاحاً فرآیند فیشر-تروپیش نامیده می‌شود، گاز سنتز طی یک فرآیند کاتالیستی به محصولات مختلفی از جمله پارافین‌هایی با زنجیرهٔ طولانی، الفین سبک و واکس با وزن مولکولی بالا تبدیل می‌شود. در این مرحله، گاز سنتز تحت فشار اتمسفر و حرارت ۱۰۰ الی ۳۰۰ درجه سانتیگراد، در مجاورت کاتالیست‌های فلزی نظیر آهن، کبالت، نیکل، رتینوم و یا رودیم به هیدروکربن‌های خطی تبدیل می‌شود. میزان راندمان تولید، به کاتالیست مورد استفاده و همچنین شرایط عملیات در راکتور مخصوص این فرآیند بستگی دارد. البته در مرحله پایانی، باید عملیات اضافی دیگری بر روی فرآورده تولیدشده در فرآیند فیشر-تروپیش، انجام شود تا به فرآورده‌های نهایی تبدیل شود. در مرحله پایانی، با استفاده از فرآیندهای شناخته شده پالایشگاهی همچون هیدروکراکینگ، ایزومراسیون و کاتالیک رفرمینگ، محصولاتی چون گازوئیل، نفتا، نفت سفید و حتی بنزین یا فرآورده‌هایی همچون روغن‌های روانساز و پارافین حاصل می‌شود. مراحل مختلف فرآیند جی. تی. ال. در نمودار شماره یک درج شده است.

عموماً به‌طور متوسط حدود ۵۰ تا ۷۵ درصد محصول نهایی حاصل از تاسیسات جی. تی. ال. فرآورده‌های میان‌قطبیر شامل سوخت دیزل، نفت سفید و سوخت جت، حدود ۱۵ تا ۲۵ درصد از محصول، نفتا و حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد نیز روغنهای روان ساز و یا واکس است.

نمودار شماره دو محصولات خروچی تاسیسات جی. تی. ال. را در مقایسه با پالایشگاه‌های سنتی نفت نشان می‌دهد.

هزینه سرمایه‌گذاری در جی. تی. ال.

در حال حاضر، هزینه سرمایه‌گذاری مورد نیاز جهت ایجاد

ظرفیت تولید یک بشکه فرآورده حاصل از جی. تی. ال. (در مقیاس اقتصادی ۳۵ هزار بشکه و بالاتر) در حدود ۲۳۵۰۰ دلار است. برای مثال، برای تولید ۱۰۰ هزار بشکه فرآورده نفتی از تکنولوژی جی. تی. ال.، ۲۳۵۰ میلیون دلار سرمایه‌گذاری اولیه مورد نیاز خواهد بود. البته با توجه به پیشرفت‌های تکنولوژی در سال‌های آینده پیش‌بینی می‌شود که هزینه‌های سرمایه‌گذاری، به‌طور محسوسی کاهش یابد. هزینه‌های عملیاتی تاسیسات جی. تی. ال. نیز در حدود ۵ دلار به ازای هر بشکه ظرفیت است. قسمت اعظم سرمایه‌گذاری مورد نیاز مربوط به تولید گاز سنتز، (۶۰ تا ۷۰ درصد) و سهم هزینه مربوط به فرآیند فیشر-تروپیش (FT) و همچنین هزینه ارتقاء فرآورده حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد از کل سرمایه‌گذاری اولیه را شامل می‌شود. ترکیب هزینه تمام‌شده هر بشکه از فرآورده جی. تی. ال. نیز در نمودار شماره ۳ مندرج است. یعنی با فرض قیمت‌گاز حدود ۵۰ سنت در هر میلیون بی تی یو، سهم هزینه سرمایه‌ای از قیمت تمام‌شده یک بشکه جی. تی. ال. حدود ۵۲ درصد (حدود ۹ دلار به ازای هر بشکه)، هزینه عملیاتی حدود ۲۴ درصد (حدود ۴/۵ دلار به ازای هر بشکه) و هزینه گاز خوراک ۲۲ درصد از هزینه تمام‌شده هر بشکه جی. تی. ال. را تشکیل می‌دهد. باید اشاره نمود به‌طور متوسط برای تولید هر بشکه جی. تی. ال. نیاز به ۱۰ میلیون بی تی یو گاز خواهد بود.

مشتریان ویژه جی. تی. ال.

همانطور که می‌دانیم، گاز طبیعی به دلیل ماهیت فیزیکی خود با مشکلاتی برای انتقال از محل تولید تا بازارهای مصرف رو برو است. یکی از این مشکلات فاصله زیاد محل تولید گاز تا بازار مصرف آن است. اقتصادی‌ترین گزینه برای انتقال گاز در مسافت‌های طولانی در حال حاضر استفاده از تکنولوژی ال. ان. جی. (LNG) است. بازار ال. ان. جی. به دلیل نیاز به سرمایه‌گذاری برای ساخت تاسیسات دریافت، تنها منحصر به

اشاره

گاز طبیعی با توجه به ماهیت فیزیکی خود با مشکلاتی در انتقال و حتی مصرف در مقایسه با سایر حامل‌های انرژی از جمله نفت خام روبرو است. یکی از مهمترین مشکلات گاز، انتقال به بازارهای دور دست است. از این رو، نیاز به استفاده از تکنولوژی‌هایی از جمله مایع سازی گاز (LNG) و یا تولید فرآورده‌های سوختی از گاز (GTL) همواره وجود دارد. برخی از تکنولوژی‌های مذکور از جمله جی. تی. ال. (GTL)، جزء فناوری‌های نوین به شمار می‌روند و هنوز بسیاری از شرکت‌های مطرح نفت و گاز در جهان به دنبال کاهش هزینه‌های طرح‌های مذکور و کاربرد چنین تکنولوژی‌هایی در مقیاس بزرگ و اقتصادی هستند.

آقای "سیامک ادیبی" کارشناس شرکت ملی صادرات گاز ایران ضمن مروری بر تکنولوژی جی. تی. ال. و اقتصاد طرح‌های آن، به کاربرد و بازار محصولات این فرآورده‌گازی پرداخته و اهمیت استفاده از این تکنولوژی برای کشورهای دارنده ذخایر گاز، به عنوان یک راهکار عملی را مورد مطالعه قرار داده است.

مبانی تجاری

صنعت

جی. تی. ال.



آر. شهباز