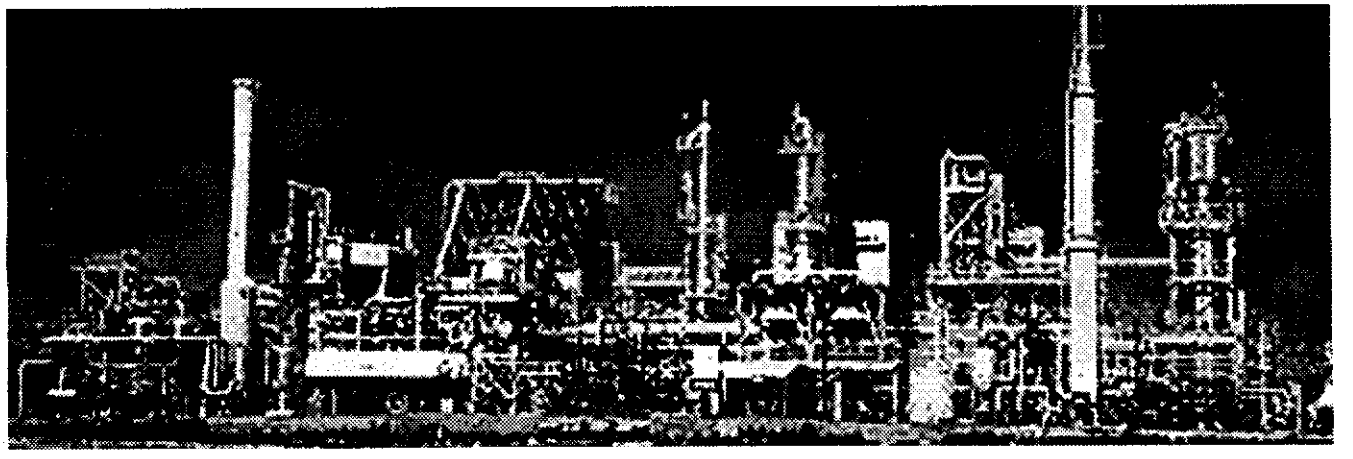
استراتژی توسعهٔ تکنولوژی GTL در ایران

به نقل از بولتن تحولات بازار گاز ـ شماره ۷ ـ مؤسسهٔ مطالعات بین‌المللی انرژی

تلاش برای کاهش آلودگی حاصل از عملیات شرکت‌های نفتی به واسطهٔ سوختن گازهای همراه تولید نفت و همزمان با آن، تغییرات وسیع در صنایع اتومبیل‌سازی و صنایع پالایشی که به سرعت تحت تأثیر مقررات جدید زیست‌محیطی قرار گرفته‌اند، باعث شده است تا صنعت تبدیل گاز به فرآورده‌های سوختی مایع، بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد. قوانین زیست‌محیطی و نیروهای بازار باعث می‌شوند تا در قرن آینده، تقاضا برای این گونه سوخت‌ها افزایش چشمگیری یابد. در این حال، علاقه به استفادهٔ بهینه از ذخایر دور افتادهٔ گاز، محرک اصلی توسعهٔ تکنولوژی GTL است. اما در قرن آینده، نیاز به سوخت‌های تمیز و عاری از سولفور نیز از دلایل مهم اقتصادی شدن پروژه‌های تبدیل گاز به فرآورده‌های سوختی مایع است که می‌تواند رونق زیادی به صنعت GTL بدهد. عرضهٔ روزانهٔ صدها هزار بشکه سوخت عاری از سولفور، می‌تواند در اواسط دههٔ آینده از همین طریق تأمین گردد. این مسائل، باعث شده‌اند تا موانع اساسی توسعهٔ GTL به سرعت برطرف شده و اکنون چندین شرکت فعال در صنعت نفت و گاز آماده هستند تا فرآیندهای تولید فرآورده‌های سوختی مایع از گاز را بهبود و گسترش دهند. با توجه به مزیت قیمتی بین ۱۵ تا ۲۰ سنت در هر لیتر، جهت سوخت عاری از سولفور در مقایسه با سوخت‌های رایج، اقتصاد طرح‌های GTL بهبود زیادی یافته‌اند، زیرا اکنون پروژه‌های GTL می‌توانند بهترین جایگزین برای تأمین این‌گونه سوخت‌ها باشند. همین مقررات زیست‌محیطی، باعث افزایش قیمت نفت‌خام‌های شیرین و سبک در مقابل نفت‌خام‌های ترش و سنگین شده‌اند، به نحوی که در ماه‌های اخیر با وجود وارد نمودن ۲/۵ میلیون بشکه نفت به بازار از سوی اوپک، به دلیل سنگین بودن قسمت اعظم نفت وارد شده به بازار، قیمت‌های نفت هنوز در سطح بالایی قرار دارد. برای نمونه، در ماه ژوییهٔ سال جاری، تفاوت قیمت نفت اورال، که نفتی ترش است، با نفت برنت به ۵ تا ۶ دلار در هر بشکه رسیده که این تفاوت قیمت تاکنون بی‌سابقه بوده است.



رونق GTL

سازندگان اتومبیل، در تلاش برای توجه همزمان به حفظ اقتصاد سوخت‌های مصرفی و استانداردهای انتشار گازهای آلوده‌کننده هستند. زیرا نمی‌توانند یکی از این دو را نادیده بگیرند و با استفاده از موتورها و سوخت‌های فعلی به فعالیت خود ادامه دهند. پالایشگران نیز در تلاش هستند تا با استفاده از پالایشگاه‌های موجود فرآورده‌های نفتی را مطابق استانداردهای خاصی تولید نمایند که این امر باعث افزایش سرمایه‌گذاری لازم جهت خرید تجهیزات جدید و مواد خام گران قیمت می‌شود.

پالایشگران که در اوایل دههٔ ۹۰، جهت کاهش استفاده از ترکیبات سرب به استفاده از مادهٔ افزودنی MTBE ترغیب شدند، در حال حاضر با قوانینی مواجه شده‌اند که استفاده از MTBE را منع می‌نماید. این مسئله ضرر زیادی هم به آنها و هم به صنایع پتروشیمی تولیدکنندهٔ متانول و MTBE وارد ساخته است.

هدف از قوانین مصوب در آمریکا، کاهش ۵۰ درصد در انتشار گازهای آلوده‌کنندهٔ حاصل از سوخت دیزل در موتورهاست و اکنون مسئولان صنایع اتومبیل‌سازی می‌گویند، سوخت تمیز تولید کنید تا ما موتورهایمان را مطابق آن طراحی کنیم. سوخت‌های سنتی مانند GTL، از جمله این گونه سوخت‌ها هستند و از شواهد پیداست که شرکت‌های فعال در صنعت GTL خود را برای گرفتن سهمی بالاتر از بازار بالقوهٔ آینده آماده می‌کنند.

اما پالایشگران عموماً در مقابل اجرای استانداردهای میزان سولفور در سوخت‌ها مقاومت می‌کنند، زیرا آنها نمی‌توانند سوخت‌هایی با یک چنین ناخالصی سولفورپایین را با نفت خام‌هایی که طی ۱۰ سال گذشته هرچه بیشتر سنگین‌تر شده و دارای ترکیبات سولفور بالاتر هستند تولید نمایند.

نمودار ۱، افزایش واردات نفت‌های سنگین‌تر به بازار آمریکا را طی سال‌های اخیر نشان می‌دهد. آنها همچنین به دلیل افت سود حاصل از پالایش، امکان خرید نفت‌های سبک‌تر را ندارند. بنابراین مادهٔ اولیهٔ دیگری که می‌توانند استفاده کنند، گاز طبیعی خواهد بود که ذخایر اثبات شدهٔ آن حداقل ۵۰۰ میلیارد بشکه معادل نفت‌خام است. علاوه بر آن، اکنون استفاده از گاز موجود در ترکیبات هیدراتهٔ کف اقیانوس‌ها نیز مطرح شده است که ذخایر قابل دستیابی را تا میزان ۴۰۰ میلیون TCF (تریلیون فوت مکعب) افزایش می‌دهد.

در مورد تولیدکنندگان اتومبیل، سوخت‌های با سولفور پایین موانع موجود بر سر راه استفادهٔ بهینه از سوخت‌ها را برطرف کرده و می‌تواند آنها را در تولید انبوه موتورهایی که انتشار گازهای آلوده‌کننده در آنها بسیار پایین است، یاری رساند.

مقاومت در مقابل تغییر

در زمینهٔ استفاده از سوخت‌های تمیزتر به جای سوخت‌های قدیمی، ترکیبات مختلفی برای سوخت موتور وجود دارد. برق، CNG، هیدروژن، اتانول، متانول، موتورهای دو سوختی برقی، سلول‌های سوختی که اغلب آنها نیاز به تکنولوژی جدید و تغییرات اساسی در زیرساخت‌های توزیع سوخت دارند، می‌توانند تردیدهای جدی در زمینهٔ عملکرد و تداوم عرضه سوخت را به‌وجود آورده و مسئولیت آنها را در مقابل مصرف‌کننده کاهش دهد. با وجود فشارهای سیاسی، موانع عمده‌ای در راه استفادهٔ سریع از تکنولوژی‌های جدید وجود دارد که اهم آنها به شرح ذیل است:

● پالایشگران، با وجود میلیون‌ها دلار سرمایه‌گذاری و تقاضای تضمین شده برای فرآورده‌ها رایج فعلی، انگیزهٔ کمی در زمینهٔ سرمایه‌گذاری‌های هنگفت اضافی در تولید سوخت‌های تمیزتر دارند. به خصوص اگر تکنولوژی‌های فعلی سود بیشتری را نیز عاید پالایشگران نماید. البته بی‌پی‌آموکو و شل اعلام نموده‌اند که تلاش خواهند کرد تا گازهای گلخانه‌ای را کاهش دهند و بی‌پی آموکو، تعدادی از سوخت‌های با سولفور پایین را در ۴۰ شهر مهم در سطح دنیا به کار برده است.

● عرضه‌کنندگان جزء سوخت نیز با هرگونه سرمایه‌گذاری اضافی در زمینهٔ تغییرات، به ویژه در جایگاه‌های فروش سوخت مخالف هستند.

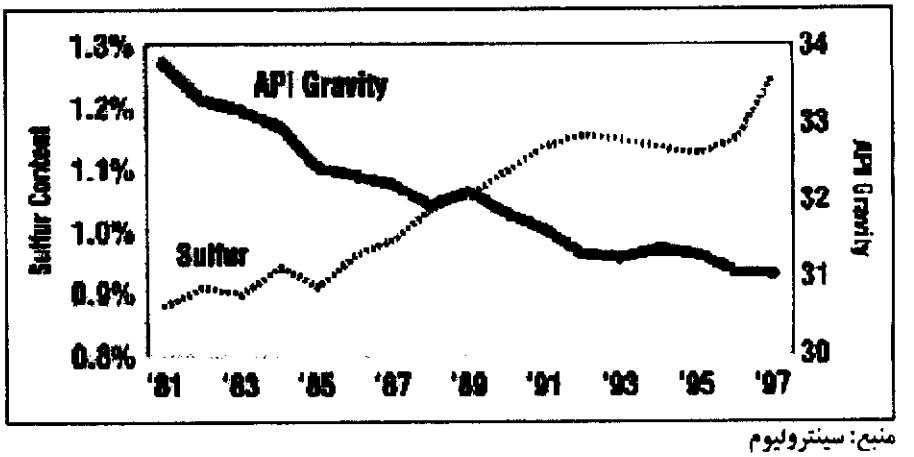
● از بعد روانی، اتومبیل‌سواران، اغلب خودروهای فعلی را دوست دارند و به طور سنتی به نوع اتومبیل خود عادت کرده‌اند. بنابراین، جایگزینی موتورهایی که دارای عملکرد یکسانی با موتورهای قبلی نباشند، باعث نارضایتی آنها خواهد شد.

● سازگاری تغییرات لازم با شرایط فعلی: آیا وسایل نقلیهٔ رایج، با اندکی تغییر قادر به استفاده از سوخت‌های جدید هستند؟ آیا مالکان وسایط نقلیهٔ فعلی در شرایطی هستند که خود را ناچار به استفاده از تکنولوژی‌های جدید ببینند، یا هنوز راههایی برای کسب سوخت‌های متداول دارند؟

● نگرانی در مورد عرضه و تقاضای متعادل برای سوخت‌های جدید: آیا پالایشگران و معامله‌گران فرآورده‌های نفتی در سیستم‌های جدیدی که معلوم نیست سوخت آن تقاضایی داشته باشد، سرمایه‌گذاری‌های هنگفت را می‌پذیرند؟ و آیا مشتریان، خودروهای جدید و گرانی را که معلوم نیست سوخت کافی برای کار آنها در آینده وجود داشته باشد، خواهند خرید؟ و اینکه آیا تولیدکنندگان اتومبیل، خطر سرمایه‌گذاری عظیم بر روی تولید موتورها و اتومبیل‌های جدیدی را که اطمینانی در مورد عرضهٔ سوختشان در آینده نیست، می‌پذیرند؟ آیا مصرف‌کنندگان جهت جلوگیری از تخریب محیط، حاضر به پرداخت پول اضافی هستند؟ و در صورت مثبت بودن پاسخ، سؤال دیگر این است که تا چه اندازه؟

هم‌اکنون در بسیاری از نقاط، کاربرد CNG و یا سوخت‌های تمیز دیگر با مشکلات عدیده‌ای

نمودار ۱ ـ روند افزایش واردات نفت‌خام سنگین و ترش به آمریکا

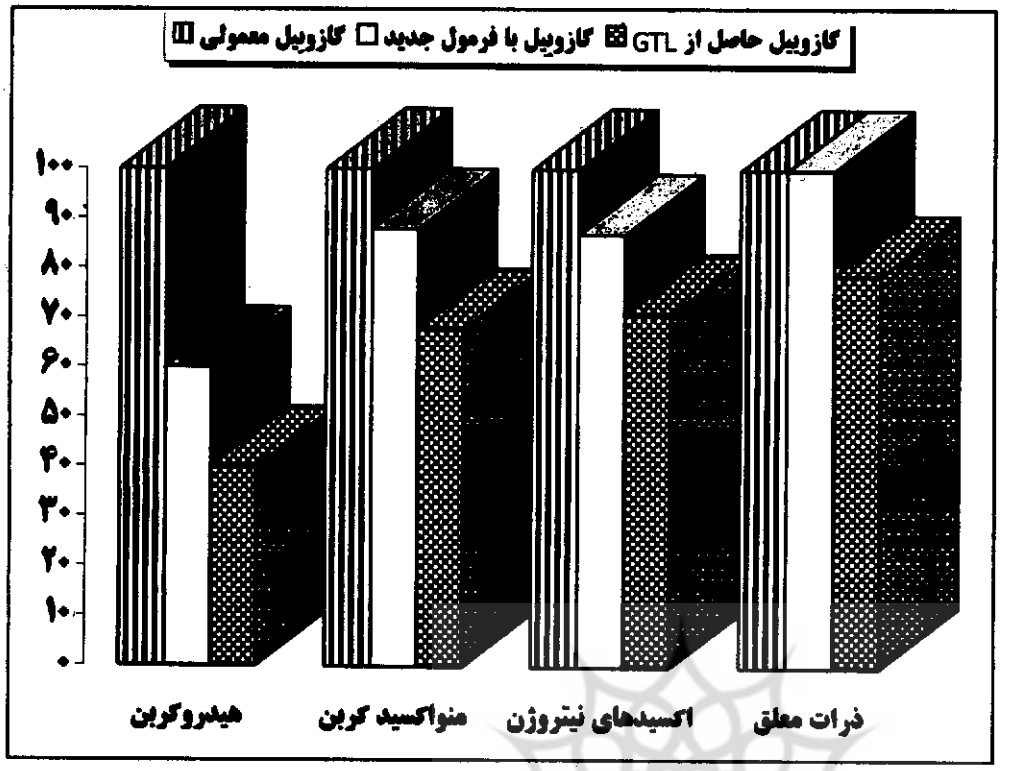


منبع: سینترولیوم

که از مهمترین آنها، عدم اطمینان به عرضهٔ درازمدت و توسعهٔ زیرساخت‌های لازم همگام با گسترش مصرف و تقاضا می‌باشد، روبرو شده است. در مقابل، GTL به بهره‌گیری از زیرساخت‌هایی که سال‌ها به خوبی عمل نموده و فرآورده‌های نفتی را به خوبی توزیع نموده است، می‌تواند سوخت تمیزی را عرضه نماید که با استفاده از تسهیلات موجود قابل عرضه و مصرف است.

در این حال، اروپای غربی در تلاش برای یافتن سوخت‌های کارا با حداقل انتشار گازهای کربن، به ویژه جهت موتورهای دیزل است. در همین راستا، کشورهای اروپایی مزیت‌های مالیاتی خود را در مورد این گونه سوخت‌ها افزایش داده و در مقابل، مالیات بر بنزین را افزایش داده‌اند. تکنولوژی انژکتوری سوخت که باعث سوختن بهتر و کارآتر می‌شود به تولیدکنندگان اتومبیل در اروپا این فرصت را می‌دهد تا اتومبیل‌هایی با سوخت دیزلی تولید کنند که جالاک‌تر، تمیزتر، کم‌صداتر و کاراتر از هر نوع دیگر باشند. این پیشرفت در تکنولوژی سوخت موتورها باعث شده است تا پیش‌بینی‌ها حکایت از افزایش سهم بازار اتومبیل دیزلی در اروپای غربی از ۲۲ درصد در سال ۱۹۹۸ به ۳۳ درصد در سال ۲۰۰۳ باشد. روند هزینه‌های تولید سوخت‌های با سولفور کم‌تر که در حال حاضر با پالایش نفت‌خامی که قیمت‌های آن از مارس سال جاری (۱۹۹۹) رو به افزایش است تهیه می‌شود، باعث شده است تا هرچه بیشتر به استفاده از منابع دیگر به جای نفت‌خام توجه شود که این منابع می‌توانند گاز طبیعی و استفاده از فرایند تبدیل آن به فرآورده‌های سوختی مایع باشد. این در حالی است که هزینهٔ تمام شدهٔ سوخت‌های سنتزی، مانند سوختی که از فرایند GTL به دست می‌آید، به ویژه با توجه به پیشرفت در تکنولوژی

نمودار ۲ـ مقایسهٔ میزان آلاینده‌های حاصل از سوختن سوخت‌های معمولی با GTL



منبع: سینترولیوم

جدول ۱ پروژه‌های GTL در جهان

نام پروژه	ظرفیت (بشکه در روز)	مادهٔ اولیه	وضعیت
اکسون در آلاسکا	۱۰۰۰۰۰	گاز طبیعی	در مرحلهٔ طراحی
سینترولیوم در سویت‌واتر[۲]	۱۰۰۰۰	گاز طبیعی	در مرحلهٔ تأمین مالی
تگزاکو و پتروبراس برزیل	-	گاز طبیعی	بالقوه و در حال بررسی و تهیهٔ طرح اجرایی
پروژهٔ آرورا[۳]	۵۰ تا ۲۰۰ هزار	گاز طبیعی	بالقوه در حال بررسی و تهیهٔ طرح عملیاتی
شورون و ساسول در نیجریه	۲۰ تا ۳۰ هزار	گاز طبیعی	بالقوه و در حال بررسی و تهیهٔ طرح عملیاتی
موس گاز[۴]	۲۳۰۰۰	گاز طبیعی	در حال کار
استات اویل و ساسول	-	گاز طبیعی	بالقوه (در طرح‌های دریای شمال)
اکسان موبیل در قطر	۱۰۰۰۰۰	گاز طبیعی	بالقوه (در حال بررسی)
ساسول، QGPC در قطر	۲۰۰۰۰	گاز طبیعی	در مرحلهٔ مطالعهٔ امکان‌سنجی نهایی
ساسول I، II و III	۱۵۰۰۰۰	زغال سنگ	در حال کار در آفریقای جنوبی
شل در بنگلادش	۵۰۰۰۰	گاز طبیعی	بالقوه در حال بررسی
شل در بن طلوع مالزی	۱۲۰۰۰	گاز طبیعی	در حال کار

منبع: سینترولیوم

فرایندهای GTL در مرحلهٔ «سین گاز»[1] رو به کاهش است. هم‌اکنون حداقل ۱۲ پروژهٔ GTL در حال کار و یا در مراحل مختلف راه‌اندازی و برنامه‌ریزی است. جدول ۱، پروژه‌های GTL در سطح جهان را نشان می‌دهد.

پژوهش‌های مشترک بین تولیدکنندگان خودرو و عرضه‌کنندگان سوخت و در برخی موارد کمک‌های دولتی، محرک اصلی تغییر در جهت توسعهٔ سوخت‌های سنتزی و سوخت‌های با سولفور پایین است. این نکته از چند جهت اهمیت دارد که زیرساخت‌های عرضهٔ سوخت فعلی، سازگاری کاملی با سوخت‌های سنتزی، به ویژه گازوییل و بنزین عاری از سولفور تولیدی از فرایند GTL دارند.

بنابراین، سوخت‌های سنتزی عاری از سولفور، بهترین جایگزین برای ایفای نقش محوری در حل مشکل آلودگی هوا در بخش حمل و نقل هستند. هیدروژن شاید بتواند سوخت ایده‌الی باشد، اما سیستم توزیع هیدروژن فقط برای درصد کمی از کل خودروهای موجود توسعه یافته است و تأمین عرضه برای تعداد زیاد خودرو، نیاز به سرمایه‌گذاری سرسام‌آوری دارد که به مشکلات اجرای آن اشاره شد. بنابراین، ملاحظات زیرساختی مانع از آن خواهد شد که هیدروژن بتواند جایگزین مناسبی برای بنزین و گازوییل معمولی باشد. اتانول نیز در واقع مشکلاتی را جهت جایگزین شدن با سوخت‌های رایج دارد.

طبق آزمایش‌های انجام شده توسط شرکت سینترولیوم، سوخت‌های دیزلی حاصل از فرایند GTL، عاری از سولفور، عاری از ترکیبات آروماتیک، بی‌بو و دود بوده و می‌توان بدون انجام تغییرات اساسی در موتورهای فعلی از آن استفاده نمود و از این طریق، انتشار منواکسید کربن ۴۶ درصد، هیدروکربن‌های ۳۸ درصد، ذرات معلق ۳۰ درصد و اکسیدهای نیتروژن ۸/۳ درصد کاهش یابد. (نمودار ۲)

طبق آخرین گزارش منتشره از سوی شرکت کونکو، نتایج زیر در مورد میزان ترکیبات سولفوره و آروماتیک حاصل شده است:

	میزان گوگرد	ترکیبات آروماتیک	شاخص سنتان
دیزل حاصل از فرایند F-T	<۱ ppm	<۱٪ حجمی	> ۷۰
دیزل معمولی	۳۵۰ ppm	۳۵٪ حجمی	۴۵
دیزل مطابق با استاندارد EPA برای سال ۲۰۰۷	۱۵ ppm	-	۴۵

قبل از سقوط اخیر قیمت‌های نفت (در دو سال گذشته)، GTL در حال پذیرفته شدن به عنوان یک انتخاب مناسب و معتبر برای تبدیل گاز ذخایر دور افتاده به فرآورده‌های با ارزش بود. افزایش اخیر در قیمت‌های نفت و روندهای اخیر در صنایع اتومبیل‌سازی و پالایشگاه‌ها و فشار جهت کاهش گازهای گلخانه‌ای (منواکسید کربن، متان، اکسیدهای نیتروژن) برطبق پروتکل کیوتو و قوانین محلی که دولت‌ها به ویژه در آمریکا و اروپا وضع نموده‌اند، باعث شده است تا بیش از پیش به GTL توجه شود. در عین حال باید گفت، رهایی کامل از وابستگی به نفت‌خام در تولید فرآورده‌های نفتی، به ویژه در بخش حمل‌ونقل غیرممکن است و حتی فرآورده‌های حاصل از فرایند GTL تا مدتها باید با فرآورده‌های تولیدی از پالایشگاه‌های نفت‌خام مانند گازوییل مخلوط و عرضه گردد.

مسئله دیگری که توجهات را به سمت استفاده از فرایند GTL سوق می‌دهد، به‌کارگیری و استفادهٔ بهینه از گازهای تولیدی همراه نفت است. این‌گونه گازها که تولید آنها به دلیل تولید نفت‌خام غیرقابل اجتناب است، در بسیاری از موارد به دلیل کم بودن حجم و فشار آنها و یا نبود زیرساخت‌های لازم جهت تزریق آنها به خطوط لوله سراسری گاز مصرفی و یا مخازن نفتی به‌ناچار سوزانده می‌شوند. سوختن گازهای همراه در مراکز بهره‌برداری نفت‌خام، به دلیل انتشار گازهای سولفوره و دی‌اکسیدکربن، در تخریب محیط زیست سهم مهمی دارند که تکنولوژی GTL با توجه به توانایی آن در استفاده از احجام کوچکتر گاز طبیعی در صنایع تبدیلی، می‌تواند بسیار کارآمد و مؤثر باشد. علاوه بر آن، تزریق گازهای ترش به مخازن نفتی می‌تواند در مراحل پالایش مشکلاتی را ایجاد کند که با تبدیل آنها به فرآورده‌های سوختی مایع، از این مشکل نیز جلوگیری به عمل می‌آید.

فقط در کشورهای خاورمیانه، هم‌اکنون به میزان ۹۱۴ میلیارد فوت مکعب در سال گازهای همراه در حال سوختن است. از جمله کشورهای عضو اوپک که میزان زیادی از گازهای همراه تولیدی در میادین نفتی خود را می‌سوزانند، نیجریه است که اخیراً شورون و ساسول با مشارکت هم، در پی ایجاد تسهیلات GTL با ظرفیت ۲۰ تا ۳۰ هزار بشکه در روز فرآورده‌های سوختی مایع در آن کشور هستند تا مقداری از گازهای در حال سوخت را تبدیل به فرآورده‌های باارزشی نمایند. (جدول ۲)

جدول ۲ـ گازهای در حال سوختن و تزریق جهان

منطقه	گازهای دور از نقاط مصرف SG	گازهای در حال سوختن (BCF/Y)	گازهای تزریق مجدد (BCF/Y)
خاورمیانه	زیاد	۹۱۴	۲۱۶۰
آفریقا	متوسط	۱۶۳۷	۲۷۱۸
FSU و اروپای شرقی	زیاد	NIA	NIA
آمریکای جنوبی	متوسط	۴۰۹	۷۹۷
جنوب‌شرق آسیا	متوسط	۲۸۷	۶۰۷
اروپای غربی	کم	۱۳۰	۶۷۹
امریکای شمالی	کم	۴۵۱	۴۰۴۷
جهان	زیاد	۳۸۲۸	۱۱۰۰۹

منبع: ریموت‌گاز استراتژی[5]

GTL در قطر

در جولای ۱۹۹۷، شرکت دولتی نفت قطر (QGPC) یادداشت تفاهمی را در زمینهٔ توسعه و ساخت یک واحد GTL در «رأس لفان» با

جدول ۳ـ مصارف گاز قطر تا سال ۲۰۰۵

مرکز تقاضا	حجم تقاضای احتمالی در سال ۲۰۰۵ (bcf/d) (میلیارد فوت مکعب در روز)	منبع تأمین گاز
تأسیسات صنعتی موجود (بجز LNG)	۰/۹	گاز همراه، میدان شمالی، دوخان، خوف
تأسیسات محلی در دست اجرا	۱/۱	پروژهٔ GEU، منابع موجود
تأسیسات LNG (عملیاتی و توسعه)	۴/۰	منطقهٔ ویژهٔ میدان شمالی
صادرات به وسیلهٔ خط لوله	۵/۰	منطقهٔ ویژهٔ میدان شمالی
تبدیل گاز به فرآورده‌های نفتی (GTL)	۱/۰	منطقهٔ ویژهٔ میدان شمالی
ذخایر استراتژیک		میدان گازی خوف
جمع کل	۱۲/۰	

منبع: شرکت ملی نفت قطر

شرکت‌های ساسول و فیلیپس به امضا رساند. طبق این تفاهم‌نامه، قرار است از سال ۲۰۰۲، این تأسیسات با ظرفیت ۲۰ هزار بشکه در روز، فرآورده‌هایی نظیر نفتا و سوخت‌های میان تقطیر تولید نماید. سهم هر یک از این شرکت‌ها در این طرح عبارت است از: ساسول ۳۴ درصد، QGPC ۵۱ درصد و فیلیپس ۱۵ درصد. البته در ماه مه سال جاری، با کناره‌گیری فیلیپس از این طرح، سهام آن به شرکت ساسول واگذار گردید و اکنون ساسول ۴۹ درصد از سهام این پروژه را در اختیار دارد. گاز لازم برای این طرح از گازهای استحصالی از حوزهٔ گنبد شمالی، مشترک با پارس جنوبی ایران تأمین می‌شود. QGPC و ساسول در اطلاعیهٔ مشترکی اعلام نموده‌اند که احتمالاً ظرفیت نهایی طرح از ۲۰ هزار بشکه به ۳۰ هزار بشکه افزایش خواهد یافت و محصولات آن که بیشتر سوخت دیزل با سولفور بسیار پایین است به اروپا و آسیا صادر خواهد گردید. قرار است کارهای مهندسی طراحی این پروژه تا اواخر سال جاری به اتمام برسد. قطر، GTL را به عنوان راهی برای استفادهٔ هرچه بیشتر از میدان گازی گنبد شمالی با حجم ذخیرهٔ ۵۰۰ تریلیون فوت مکعب در نظر گرفته است. دو پروژهٔ عظیم LNG قطر با استفاده از گاز همین میدان در حال کار هستند. قبل از آنکه این کشور پروژهٔ مشترک GTL با ساسول را تعریف نماید، پروژهٔ GTL دیگری را به ظرفیت ۱۰۰ هزار بشکه در روز با شرکت اکسان موبیل دنبال نموده است. اکسان موبیل قصد دارد تا با استفاده از تکنولوژی خود (AGC-21)[۶]، ۵۰۰ میلیون تا یک میلیارد فوت مکعب در روز، گاز حوزهٔ میدان شمالی قطر را به ۵۰ تا ۱۰۰ هزار بشکه در روز فرآورده‌های میان تقطیر، نفتا و سایر فرآورده‌ها تبدیل نماید. البته اکسان موبیل هنوز تجربهٔ ساخت واحدهای مقیاس بزرگ GTL را نداشته و ظرفیت بزرگترین واحد ساخته شدهٔ آن ۲۰۰ بشکه در روز است. به گزارش میس، ساسول در مراحل نهایی مطالعهٔ امکان‌سنجی طرح مشترک خود با قطر است و انتظار می‌رود طی ماه‌های آتی برنامهٔ کاری اجرای آن را رسماً اعلام نماید.

طبق گفتهٔ معاون سرمایه‌گذاری شرکت ملی گاز قطر، این کشور منطقهٔ ویژه‌ای از حوزهٔ گاز شمالی (مشترک با پارس جنوبی کشورمان) را جهت توسعهٔ صنعت GTL اختصاص داده و طبق برنامهٔ تدوین شده قرار است تا سال ۲۰۰۵، روزانه یک میلیارد فوت مکعب گاز این حوزه تبدیل به فرآورده‌های سوختی مایع گردد (جدول۳).

GTL در نیجریه:

علاوه بر کار بر روی پروژهٔ قطر، شرکت ساسول در مشارکتی با شرکت شورون، در پی دستیابی به حداکثر بهره‌وری با استفاده از تکنولوژی خود (Slurry Phase) در ترکیب با تکنولوژی هیدروکراکینگ پیشرفتهٔ شورون در اجرای طرح‌های GTL است. شورون و ساسول قصد دارند تا بزرگ‌ترین واحد GTL جهان را با ظرفیت ۳۰ هزار بشکه در سایت شرکت شورون در اسکراورس[۷] نیجریه با استفاده از گازهای همراهی که اکنون در حدود ۸۰ درصد آنها در حال سوختن استن به اجرا درآورد و قرار است تولید آن در سال ۲۰۰۳ آغاز شود.

آغاز به کار مجدد تأسیسات GTL در مالزی

شل اخیراً اعلام نمود که تأسیسات GTL خود را در بن طلوع مالزی، که پس از انفجار واحد اکسیژن آن در سال ۹۷ تخریب شده بود، مجدداً بازسازی نموده و شروع به تولید فرآورده‌های نفتی ویژه به ظرفیت ۱۲۰۰۰ بشکه در روز کرده است. طبق اطلاعیهٔ رسمی شل، اولین محمولهٔ فرآوردهٔ تولیدی این مجتمع در ۲۹ ماه مه امسال وارد بازار شده است.

شل اخیراً اعلام نمود که قصد دارد واحد بعدی خود را به ظرفیت ۷۰ هزار بشکه در روز، برای تولید سوخت دیزل و بنزین بدون سولفور که اکنون بازارهای خوبی برای آن در آمریکا و اروپا وجود دارد، احداث نماید. شل در این زمینه، مذاکراتی را با مقامات شرکت نفت اندونزی به عمل آورده و همچنین در حاشیهٔ کنفرانس نفت، گاز و پتروشیمی ایران در لندن، رئیس دفتر شل در تهران، پیشنهاد مشابهی به NIOC ارائه داده است. شل اعلام نموده است که می‌تواند با استفاده از تجربیات به دست آمده در بن طلوع، هزینهٔ سرمایه‌گذاری برای تولید هر بشکه GTL را تا کمتر از ۲۰ هزار دلار کاهش دهد. البته این در صورتی است که محل انتخابی برای اجرای این پروژه از نظر هزینهٔ سوخت و تولید تجهیزات و قیمت گاز مناسب باشد.

طبق محاسبات میس، با استفاده از تکنولوژی شرکت شل، یعنی فرایند سنتز میان تقطیر[۸]، یک تأسیسات GTL با ظرفیت ۷۰ هزار بشکه در روز نیاز به ۶۰۰ میلیون فوت مکعب گاز در روز دارد. که برابر با مصرف یک واحد LNG به ظرفیت ۴ میلیون تن در سال است و در طول دورهٔ کاری (عمر مفید) پروژه، احتیاج به ذخیره‌ای در حدود ۵ تریلیون فوت مکعب گاز خواهد داشت.

GTL در ایران

ایران علاوه بر آنکه دومین دارندهٔ ذخایر

گازی جهان است، مقادیر زیادی گازهای همراه تولید می‌کند که به همراه تولید نفت به دست می‌آیند. بنابراین، تکنولوژی GTL می‌تواند در مرحلهٔ اول در مورد گازهای در حال سوختن که طبق آخرین آمار موجود می‌توان با استفاده از تکنولوژی GTL معادل ۹۵ هزار بشکه در روز فرآورده‌های با ارزش از آنها حاصل نمود، استفاده گردیده و در مرحلهٔ دوم، جهت استفادهٔ بهینه از ذخایر گازی دور ازنقاط مصرف[۹] یا شبکهٔ خطوط لولهٔ سراسری استفاده گردد. به نظر می‌رسد دارزیابی اقتصادی طرح‌های صنعتی تولید فرآورده‌های سوختی مایع از گاز، باید قیمت بسیار پایینی برای گاز در حال سوختن درنظر گرفت تا بتوان طرح‌های GTL را با گسترشی زیاد در کشور به کار برد.

وزیر نفت کشورمان طی سخنانی در دانشکدهٔ فنی دانشگاه تهران، بر کاربری GTL و تحقیق و پژوهش پیرامون به کارگیری آن در کشور تأکید نموده‌اند که نشانگر توجه خاص مقامات عالی‌رتبهٔ کشور به این مسئله راهبردی است. به ویژه آنکه متأسفانه در برخی رده‌های کارشناسی به این تکنولوژی کم‌توجهی شده و حتی هرگونه بحث پیرامون آن را زود هنگام می‌دانند. تأکید وزیر نفت کشورمان بر راهبردی بودن این گونه مطالعات و تحقیقات، پیرامون توسعهٔ استفاده از GTL، به این معناست که نباید این موضوع را با مسائلی زودگذر مانند نوسانات قیمت‌های نفت مرتبط نمود. زیرا توسعهٔ استفاده از این تکنولوژی، می‌تواند انقلابی بزرگ در صنعت گاز کشور ایجاد نماید.

اکنون علاوه بر استفاده از روش‌های فیشر-تروپ، به کارگیری روش‌های دیگری جهت تولید فرآورده‌های سوختی مایع از گاز طبیعی مورد توجه قرار گرفته است، که از جملهٔ آن، می‌توان به استفاده از محیط پلاسما و غشای سرامیکی جهت تبدیل گاز اشاره نمود.

مزیت GTL در ایران

گرچه برنامه‌ریزی برای استفاده از گازهای همراه یا میادین گازی مستقل در پروژه‌های GTL نیازمند برنامه‌ریزی از سوی شرکت ملی نفت ایران است، در عین حال چون ماهیت کار آن در واقع جزء صنایع تبدیلی نظیر پتروشیمی قرار می‌گیرد، می‌تواند از دو جنبه راهگشا باشد.

۱. نظر به اینکه تکنولوژی صنایع GTL همچون پتروشیمی در تقسیم‌بندی مربوط به تحریم‌های امریکا قرار نمی‌گیرد، شرکت‌های

هم‌اکنون کاربرد CNG و یا سوخت‌های تمیز دیگر با مشکلاتی نظیر عدم اطمینان به عرضه درازمدت و نبود زیرساخت‌های مناسب روبرو شده‌اند

بین‌المللی فعال در این زمینه می‌توانند همکاری بهتر و با خطرپذیری کمتری را با ایران داشته باشند.

۲. به دلیل قرار گرفتن صنایع GTL در زمرهٔ صنایع تبدیلی، می‌توان با استفاده از قوانین جدید مصوب مجلس شورای اسلامی، سرمایه‌گذاری بالاتری را از سوی شرکای خارجی جذب نمود که میزان این سرمایه‌گذاری‌ها، به ویژه در مناطق ویژهٔ اقتصادی، بسیار بالا خواهد بود. استفاده از مشارکت‌های بلندمدت با شرکت‌های دارای تکنولوژی GTL، می‌تواند باعث استفادهٔ ایران از پیشرفت این تکنولوژی در طول زمان اجرای این‌گونه طرح‌ها گردد.

استراتژی پیشنهادی برای توسعهٔ GTL در ایران

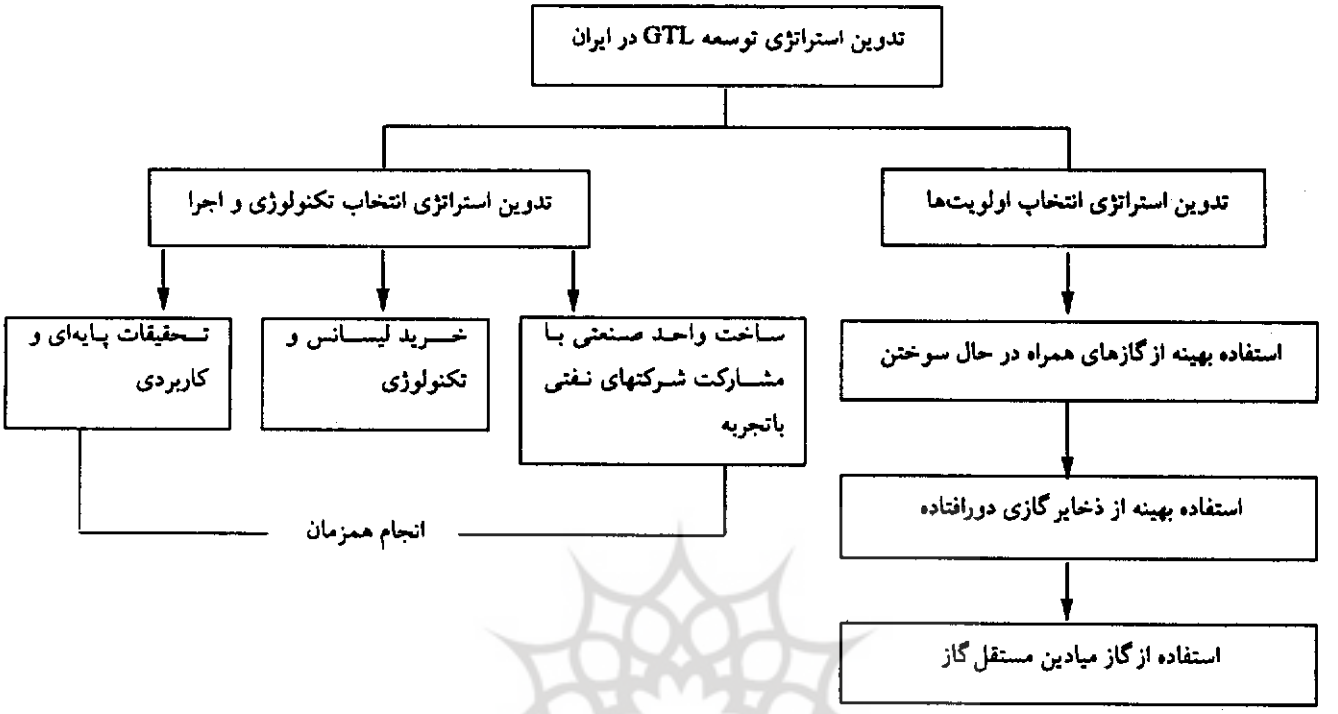
تدوین استراتژی توسعهٔ GTL در ایران از دو جنبه برخوردار است، ۱- تدوین استراتژی انتخاب اولویت‌ها ۲- تدوین استراتژی انتخاب تکنولوژی و راه‌های اجرایی.

در زمینهٔ تدوین استراتژی انتخاب اولویت‌ها، سه اولویت برای کاربری تکنولوژی GTL در ایران به ترتیب عبارتند از: گازهای همراه بدون برنامه که اکنون در حال سوختن هستند و برنامهٔ توجیه‌پذیری (تزریق مجدد و یا انتقال به خطوط لولهٔ سراسری گاز) برای به کارگیری آنها در آینده نیز وجود ندارد، که می‌توان با تبدیل این گازها به فرآورده‌های با ارزش حاصل از فرایند GTL، علاوه بر کاهش آلودگی، میزان قابل توجهی از فرآورده‌های میان تقطیر به دست آورد. دوم، استفاده از گازهای موجود در ذخایر گازی دور از نقاط مصرف، نظیر برخی منابع گازی در استان‌های غربی که علاوه بر دور بودن از خطوط لولهٔ سراسری، میزان ذخایر اثبات شدهٔ آنها در سطح پایینی بوده و طرح‌های انتقال گاز آنها به خطوط لولهٔ سراسری از نظر فنی و اقتصادی توجیه‌پذیر نیست. سوم، استفاده از گازهای میادین مستقل، نظیر گاز استحصالی از حوزهٔ پارس جنوبی که البته می‌توان آن را به خطوط لولهٔ سراسری منتقل و مصرف رو به تزاید داخلی و تعهدات صادراتی کشور را از محل آن عرضه نمود. اکنون به نظر می‌رسد در عین حال که می‌توان هر سه اولویت را درنظر داشت، اما اولویت‌بندی ارائه شدهٔ مزبور، حداکثر منافع را برای کشور دربر دارد.

در زمینهٔ تدوین استراتژی انتخاب تکنولوژی و راههای اجرای آن نیز، سه روش در پیش رو داریم: ۱- انجام تحقیقات پایه‌ای و کاربردی در این زمینه با استفاده از تمام نیروهای متخصص داخلی در دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های کشور ۲- خرید امتیاز مربوطه از شرکت‌های دارندهٔ امتیاز در این زمینه، نظیر شرکت سینترولیوم و توسعهٔ واحدهای مربوطه با استفاده از دانش فنی و شرکت‌های ساخت و تولید داخلی که در این زمینه طی سال‌های اخیر در ساخت پالایشگاه‌ها و واحدهای پتروشیمی به ویژه واحد متانول خارک تجربیات خوبی به دست آورده‌اند (یادآوری می‌کنیم که مرحلهٔ اول تولید متانول و GTL، یعنی تولید سین گاز مشابه است). این راهکار ضمن کاهش هزینه‌های ساخت و نصب تجهیزات در مقایسه با سایر نقاط جهان، اشتغال‌زایی خوبی نیز به همراه دارد. ۳- خرید واحد کامل تولید GTL یا مشارکت شرکت‌های معظم دارندهٔ تکنولوژی و تجربهٔ عملی در اجرای چنین طرح‌هایی در جهان، طبق قراردادهای بیع متقابل و یا سایر روش‌های سرمایه‌گذاری خارجی.

به نظر می‌رسد توجه همزمان به هر سه روش مذکور، می‌تواند برای کشور ما که دارندهٔ دومین ذخایر گاز جهان هستیم، مناسب باشد. زیرا اجرای طرح‌های GTL همزمان با تلاش برای کسب دانش فنی آن در تحقیقات آزمایشگاهی، به ویژه در زمینهٔ تولید کاتالیزور، می‌تواند ضمن حفظ منافع ملی و استفادهٔ بهینه از منابع هیدروکربوری کشور در جهت بومی‌سازی این تکنولوژی بسیار مهم، مؤثر باشد. نمودار ۳ شمای کلی تدوین استراتژی پیشنهادی برای توسعه GTL در ایران را ارائه نموده است.

نمودار ۳ـ شمای کلی تدوین استراتژی‌های پیشنهادی برای توسعه GTL در ایران



یادداشت‌ها:

1- Syngas
2- Sweet water
3- Aurora
4- Mossgas
5- Remote Gas Strategies
6- Advanced Gas Convertion Technology 21st Century
7- Escravos
8- Shell Middle Distillate Synthesis
9- stranded gas reserve

منابع و مأخذ:

1- standed gas reserve by Regin, Zeus Development Cor, May 2000 2- Economics Infrastructure of non-pipeline schenes, ZDC, 1999
3- DOE. selected Rechearch Pantner for GTL, Doe Web Site
4- Economics of Gas-to-LIquids Manufacture, M.Gradassi, BP Amoco, 1999.
5- Comparison of Exxon, Shell, and sasol Technogogies, and GTL. Viability, DR Jan Thijseen, Arthur D.Little Inc.
6- Flaring and Venting of Natural Gas, Arinze Agbim, Oil & Gas Division, world Bank.
7- Syntroleum Cor, Web site, access: July 2000
8- Shell Co. Web site, access: July 2000
9- Exxon mobil Co. Web site, access: July 2000
10- Hydrocarbon online. in internet.
11- Gas to liquide viable at low oil price, Mark Agee, Interview with Reuters on 27 oct 1999
12- South African company commecializes New F-T process, OGJ, 10 Jan 2000
13- Gas to liquid. could be the answer for polluted world, Bussiness Time, 17 July 2000.
14- GTL, Miss, 24 July 2000
15- International Gas Report, FT, 7 July 2000
16- "Conoco says econoies of scale key to GTL viability", OGJ, 31 July 2000

■