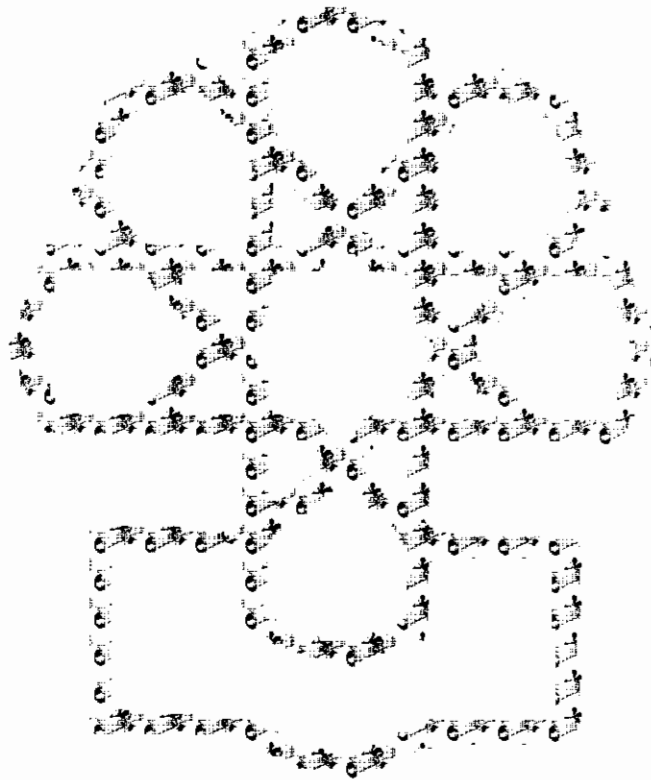


تبدیل گاز به مایع - انقلابی در عرصه انرژی



معاونت پژوهشی

بهمن ۱۳۷۷

کار: دفتر امور زیربنایی

کد گزارش: ۱۸۰۴۲۲۳

بسمه تعالی

تبدیل گاز به مایع - انقلابی در عرصه انرژی

کد گزارش: ۱۸۰۴۲۲۳

نکات برجسته

در حال حاضر ایران سومین صادرکننده نفت خام در جهان می باشد و بدون تردید چنانچه تکنولوژی تبدیل گاز به مایع در صورتی که در مقیاس های گسترده و اقتصادی عملی شود می تواند به تغییراتی در بازار نفت خام و فراورده منجر گردد و بدین طریق در درآمدهای نفتی کشور تأثیر بگذارد.

اما از آنجایی که از یک سو کشورمان دارای دومین ذخایر عظیم گازی در سطح جهان می باشد و از سوی دیگر براساس برآوردهای فعلی ذخایر نفتی کشورمان بیش از چند دهه آینده توان صادرات نخواهد داشت در بلندمدت تکنولوژی تبدیل گاز به مایع می تواند افق جدیدی را بر روی عرضه نفت و گاز در کشورمان باز کند. به هر حال شایسته است موضوع تحولات مربوط به این تکنولوژی جدید توسط وزارت نفت کشورمان بررسی شده و امکان به کارگیری آن در میادین ایران در کوتاه مدت و بلندمدت مورد مطالعه قرار گیرد.

اگر تکنولوژی جدید تبدیل گاز به مایع^۱ به صورت گسترده مورد استفاده قرار گیرد، اقتصاد صنایع انرژی به شدت تغییر خواهد کرد. در حال حاضر حداقل چهار شرکت یعنی «اگزان»^۲ از امریکا، «ساسول»^۳ از آفریقا جنوبی، یک شرکت کوچک امریکایی به نام «سینترولیوم»^۴ و شرکت «شل»^۵ معتقدند که بر موانع تبدیل گاز به مایع فایق آمده‌اند و می‌توانند به طور اقتصادی گاز را به نفت تبدیل نمایند.

«جیمز بال»^۶ یکی از مدیران مؤسسه «گاز استراتژی»^۷ در لندن می‌گوید: «تبدیل گاز به مایع روش جالبی است که می‌تواند جایگزینی برای روش‌های مرسوم تجارت گاز طبیعی باشد». گزارش دیگری از سوی بانک سرمایه‌گذاری «سالومون برادرز»^۸ در این مورد در نیویورک منتشر گردیده است. این گزارش تولید نفت از گاز را یک انقلاب واقعی دانسته که می‌تواند میادین عظیم گازی را که تاکنون به علت دور بودن از مناطق مصرفی، مورد استفاده قرار نگرفته‌اند را به تولید برساند. در گزارش مزبور آمده است تکنولوژی تبدیل گاز به مایع نه تنها می‌تواند بنیادهای اقتصادی تراز انرژی در جهان را برهم بریزد، بلکه می‌تواند تأثیر ژرفی بر پیمان‌ها و برخوردهای ژئوپلیتیک داشته باشد - مؤسسه «ایست - وست سنتر»^۹ در امریکا نیز گزارش مشابهی منتشر ساخته است. نویسنده این گزارش «ویلیام پینتز»^{۱۰} می‌نویسد: «پیشرفت‌های اخیر تکنولوژیک می‌تواند منجر به بهره‌برداری از نیمی از ذخایر گازی جهان (۵ هزار تریلیون فوت مکعب یا ۱۴۰ تریلیون متر مکعب) گردد که تاکنون اقتصادی نبوده است».

امتیاز اساسی نفت به دست آمده از این روش بر گاز این است که با هزینه کمی قابل انتقال و جابه‌جایی است و نیاز به این ندارد که تحت فشار زیاد با خط لوله منتقل گردد یا به وسیله بروت بسیار شدید به صورت مایع با تانکر حمل و نقل گردد. علاوه بر آن فراورده‌های به دست آمده از این نوع نفت تمیزتر از فراورده‌های به دست آمده از نفت مرسوم می‌باشد. زیرا این فراورده‌ها فاقد هرگونه گوگردی می‌باشند. از سوی دیگر با این روش جدید، می‌توان به فراورده‌های میان تقطیر مانند نفت سفید و گازوئیل دست پیدا کرد که تقاضای جهانی برای آن به طور روز افزون افزایش می‌یابد.

تاریخچه و تکنولوژی

ایده تبدیل گاز به نفت سابقه‌ای طولانی دارد و در سال ۱۹۲۰ توسط دانشمندان آلمانی مطرح گردید. اما تاکنون استفاده از روش‌های شناخته شده برای این مقصود مانند فرایند «فیشر تراپش»^{۱۱} بسیار گران تمام می‌شد.

1. GAS-TO-LIQUIDS
2. EXXON
3. SASOL
4. SYNTROLEUM
5. SHELL
6. JAMES BALL
7. GAS STRATEGIES
8. SALOMON BROTHERS
9. EAST-WEST-CENTER
10. WILLIAM S. PINTS
11. FISCHER-TROPSH

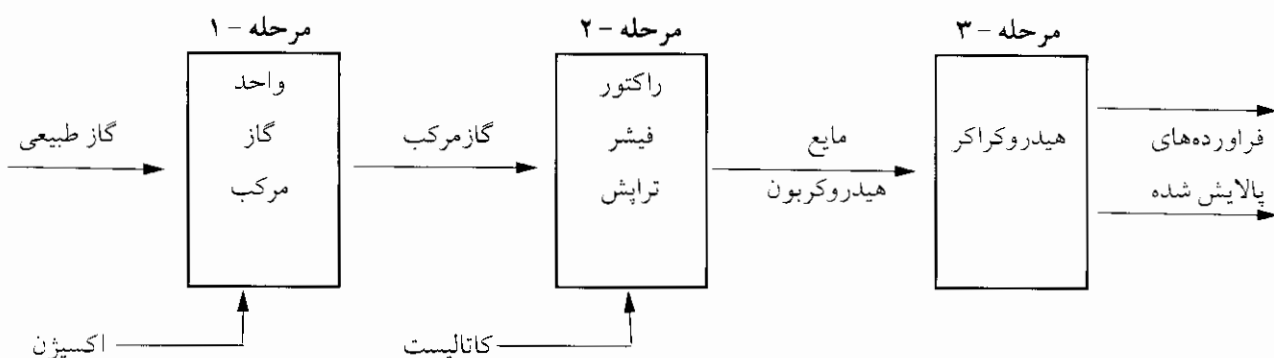
هنگامی که آفریقای جنوبی به دلیل اعمال سیاست‌های «آپارتاید» از سوی جامعه بین‌الملل تحریم شده بود، ناچار گردید تکنولوژی تولید سوخت مصنوعی را در کشور خود توسعه بخشد. فرایندی که در این کشور برای تولید سوخت مصنوعی وجود داشت تا حد زیادی به پارانه دولتی متکی بود و انتظار می‌رفت که بالغو تحریم‌ها به طور طبیعی این صنایع منحل گردد. اما به هر حال شرکت «ساسول» در آفریقای جنوبی بعد از ۴۰ سال تولید سوخت مصنوعی از زغال سنگ، در چهار سال گذشته با تولید ۲/۵ هزار بشکه در روز نفت از زغال سنگ به صورت تجاری فعالیت کرده است. به هر حال این شرکت در کنار سایر شرکت‌ها توانسته‌اند به تکنولوژی تبدیل گاز به مایع (نفت) دست پیدا کنند.

تبدیل گاز طبیعی به مایع شامل یک فرایند سه مرحله‌ای می‌باشد. که در نمودار یک نشان داده شده است. در اولین مرحله گاز متان (گاز طبیعی) از طریق افزودن مقادیر زیادی اکسیژن به گاز مرکب SYNTHESIS GAS تبدیل می‌شود این گاز به راکتور «فیشر - تراپش» که می‌تواند این گاز را به هیدروکربون‌های مایع تبدیل کند فرستاده می‌شود. در سومین مرحله این هیدروکربن‌های مایع با استفاده از هیدروکراکینگ^۱ و «هیدروآیزو مریزیشن»^۲ تبدیل به انواع فرآورده می‌شوند. عملیات «فیشر - تراپش» از کاتالیستی استفاده می‌کند که معمولاً از کبالت ساخته می‌شود و با به کارگیری آلومینا، سلیکا، مگنزیوم، زیرکونیوم یا تیتانیوم تقویت می‌گردد. البته گاهی اوقات نیز نیکل استفاده می‌شود (نمودار - ۱). ترکیب دقیق کاتالیستی که توسط هر کدام از شرکت‌های فعال در زمینه تبدیل گاز به مایع به کار گرفته می‌شود کاملاً سری می‌باشد. هزینه‌های سرمایه‌گذاری ایجاد کارخانه تبدیل گاز به مایع به این شرح تقسیم می‌شود: ۶۰ درصد هزینه‌ها مربوط به تولید گاز مرکب در اولین مرحله فرایند می‌باشد، ۳۰ درصد از هزینه‌ها مربوط به فرایند «فیشر - تراپش» است که «گاز مرکب» را به هیدروکربن تبدیل می‌نماید و ۱۰ درصد هزینه‌ها نیز مربوط به مرحله تقطیر و هیدروکراکینگ می‌باشد، البته شرکت «شل» مرحله چهارمی را به پالایشگاهی که در مالزی طراحی کرده است اضافه نموده که اضافه بر هزینه سرمایه‌گذاری اولیه ۲۵-۳۰ هزار دلار در بشکه می‌باشد. مرحله چهارم مزبور شامل تسهیلات خاصی می‌باشد که برای تولید فرآورده‌های خاص به کار می‌رود. این فرآورده‌های خاص مانند واکس با کیفیت بسیار بالا با قیمت‌های بسیار خوبی در بازارهای محدودی که دارد به فروش می‌رسد. گفته می‌شود تولید همین فرآورده‌های خاص در گذشته عامل بقای پالایشگاه شرکت «شل» در مالزی بوده است.

یک پالایشگاه معمولی تبدیل گاز به مایع می‌تواند ۸۰ درصد فرآورده‌های میان تقطیر (گازوئیل و نفت سفید) تولید کند و ۲۰ درصد نیز «نفتا» تولید نماید. نفتا خوراک مناسبی برای پتروشیمی و تولید بنزین می‌باشد.

1. HYDROCRACKING
2. HYDROISOMERISATION

نمودار ۱- فرایند تبدیل گاز به مایع



شرکت‌های پیشرو در زمینه تبدیل گاز به مایع

برای سالیان متمادی شرکت‌های دست‌اندرکار در امور انرژی امیدوار به تبدیل تجاری «متان» حاصل از زغال سنگ یا گاز طبیعی به فراورده‌های نفتی بودند. صنایع انرژی به تکنولوژی مورد نیاز برای این منظور دست یافته بودند اما از عهده این کار در مقیاس تجاری و قابل رقابت با نفت بر نمی‌آمدند. این موضوع در اکتبر سال ۱۹۹۶ که شرکت «اگران» پیشنهاد تأسیس پالایشگاهی با ظرفیت ۵۰ هزار بشکه در روز، آنهم به صورت تجاری، برای استفاده گاز میدان شمالی قطر ارائه داد، مورد توجه همگان قرار گرفت. در حال حاضر شرکت‌های متعددی علاقه‌مندی خود را به این تکنولوژی ابراز داشته‌اند، اما پیشگامان سرمایه‌گذاری در این تکنولوژی عبارتند از شرکت‌های اگران، شل، ساسول و سینترولیوم. در این میان به نظر می‌رسد شرکت‌های «اگران» و «شل» در اولین مرحله به بهره‌برداری از این تکنولوژی، در سطح گسترده‌ای در میدان‌های گازی که تا به حال اقتصادی نبوده‌اند، اقدام نموده‌اند. شرکت «اگران» سرگرم مذاکره با شرکت دولتی نفت قطر برای ساخت پالایشگاهی با ظرفیت ۵۰-۱۰۰ هزار بشکه در روز می‌باشد که ۵/۱-۱ میلیارد فوت مکعب در روز از گاز «میدان شمالی» این کشور را مورد استفاده قرار خواهد داد. شرکت «شل» نیز پیشنهاد تأسیس پالایشگاهی با ظرفیت ۵۰ هزار بشکه در روز همراه پروژه اکتشاف و توسعه میدان‌های گازی به دولت بنگلادش ارائه داده است که در صورت موفقیت بنگلادش را از واردات فراورده‌هایی نظیر نفت سفید و گاز وئیل بی‌نیاز خواهد کرد. شرکت «سینترولیوم» جواز کاتالیست و تکنولوژی خود را به شرکت‌های «تگزاکو»، «ماراتون»^۱ و «آرکو»^۲ اعطاء کرده است. استراتژی شرکت «سینترولیوم» بر توسعه پالایشگاه‌های کوچکی که مناسب بهره‌برداری از ذخایر کوچک گازی با ظرفیت ۰/۵ تریلیون فوت مکعب باشد، پایه‌گذاری شده است. شرکت «ساسول» به همراه «فلیپس پترولیوم»^۳ و شرکت نفت قطر، مشارکتی را برای ساخت پالایشگاهی با ظرفیت ۲۰ هزار بشکه در روز ایجاد کرده‌اند که سهم هر کدام به ترتیب ۳۴ درصد، ۱۵ درصد و ۵۱ درصد می‌باشد و قرار است این پروژه در سال ۲۰۰۲ به نتیجه برسد. شرکت «ساسول» به همراه شرکت «شورون»^۴ سرگرم طراحی پالایشگاهی با ظرفیت ۲۰ هزار بشکه در روز در نیجریه می‌باشند. البته هنوز زمان بهره‌برداری از این پروژه اعلام نشده است. شرکت «ساسول» قراردادی را

1. MARATHON
2. ARCO
3. PHILLIPS PETROLEUM
4. CHEVRON

نیز با شرکت نفت دولتی نروژ^۱ به صورت ۵۰/۵۰ امضا کرده است. این موافقتنامه برای بهره‌برداری از صدها میدان گازی کوچک نروژ در فلات قاره این کشور به امضا رسیده است. بنابر اظهارات شرکت نفت دولتی نروژ، قرار است اولین پالایشگاه با ظرفیت ۴/۵ هزار بشکه در روز در سال ۲۰۰۱ به نتیجه برسد. نروژ امیدوار است با طراحی یک پالایشگاه شناور با استفاده از ۳ میلیون متر مکعب گاز طبیعی فلات قاره بتواند ۱۴ هزار بشکه در روز نفت، تولید نماید. شرکت «آرکو» در صدد است با استفاده از تکنولوژی که از شرکت «سینترولیوم» جواز آن را دریافت داشته است پالایشگاهی با ظرفیت ۲۰۰ هزار بشکه در روز در آلاسکا تأسیس نماید. رقبای شرکت «آرکو» یعنی شرکت‌های «بیریتیش پترولیوم» (BP) و «اگزان» نیز طرح تأسیس پالایشگاهی در آلاسکا با ظرفیت ۱۰۰ هزار بشکه در روز را در دست مطالعه دارند.

تولید نفت از گاز در مقیاس تجاری و هزینه سرمایه‌گذاری

شرکت «اگزان» معتقد است که هزینه ساخت یک پالایشگاه پیشرفته تبدیل گاز به مایع با ظرفیت ۵۰ هزار بشکه در روز، تقریباً ۱/۲ میلیارد دلار هزینه در برخواهد داشت. اگر ظرفیت پالایشگاه مزبور به دو برابر یعنی ۱۰۰ هزار بشکه در روز افزایش یابد، هزینه سرمایه‌گذاری هم به دو برابر یعنی ۲/۴ میلیارد دلار افزایش می‌یابد. در واقع در این طرح با ویژگی‌هایی که دارد با افزایش ظرفیت به منظور صرفه‌جویی در مقیاس، هزینه سرمایه‌گذاری نیز افزایش می‌یابد.

شرکت «شل» در حدود ۸۵۰ میلیون دلار در پالایشگاه تبدیل گاز به مایع «بنتولو»^۲ در مالزی سرمایه‌گذاری کرده است. این شرکت هزینه ساخت پالایشگاهی با ظرفیت ۵۰ هزار بشکه در روز را در حدود ۱/۵ میلیارد دلار تخمین می‌زند. این تسهیلات با چنین اندازه‌ای از لحاظ تجاری در قیمت‌های ۱۵-۲۰ دلار در بشکه برای نفت خام، قابل رقابت می‌باشد. شرکت «شل» زمانی تصمیم گرفت که ساخت پالایشگاه تبدیل گاز به مایع در «بنتولو» مالزی را شروع کند که قیمت‌های نفت خام در سطح ۱۷ دلار بشکه (در اوت ۱۹۸۹) قرار داشت.

هزینه‌ای که توسط شرکت «ساسول»^۳ تخمین زده شده است نیز با ارقام شرکت «شل» قابل مقایسه است. شرکت «ساسول» معتقد است هزینه پالایشگاهی با ظرفیت ۱۰ هزار بشکه در روز معادل ۳۰۰ میلیون دلار می‌باشد که در واقع نشان دهنده ۱/۵ میلیارد دلار برای پالایشگاهی به ظرفیت ۵۰ هزار بشکه در روز است. البته این شرکت اظهار می‌کند ساخت چندین واحد پالایشگاهی در کنار هم می‌تواند تا حدودی باعث کاهش هزینه‌ها شود و اگر هزینه گاز مصرفی ۰/۵۰ دلار برای هر میلیون BTU در نظر گرفته شود، هزینه خوراک پالایشگاه کمتر از ۵ دلار در بشکه محاسبه می‌شود و سایر هزینه‌های ثابت و متغیر نیز به ۵ دلار در بشکه بالغ می‌شود که در مجموع هزینه تولید به ۱۰ دلار در بشکه می‌رسد.

شرکت «سینترولیوم» می‌گوید به نوعی از تکنولوژی فرایند «فیشر - تراش» دست پیدا کرده است که می‌تواند به تولید نفت از گاز با قیمت زیر ۲۰ دلار در بشکه اقدام کند و هزینه سرمایه‌گذاری آن برای ظرفیت هر بشکه در روز ۱۲-۲۷ هزار دلار می‌باشد.

مؤسسه «سالومون برادرز» در تحلیل خود در مورد اظهارات شرکت «سینترولیوم» می‌گوید: حد پایین

1. STATOIL
2. BINTULU
3. SASOL.

سرمایه‌گذاری پیشنهادی این شرکت یعنی ۱۲ هزار دلار برای هر بشکه کاملاً با هزینه‌های ساخت پالایشگاه قابل رقابت است. هزینه سرمایه‌ای برای طرح‌های مایع‌سازی گاز طبیعی (LNG) نیز در حال حاضر ۳۰-۴۰ هزار دلار برای ظرفیت هر بشکه در روز می‌باشد. شرکت «سینترولیوم» می‌افزاید: روشی که مورد استفاده قرار می‌دهد در مقیاس کوچک نیز اقتصادی می‌باشد و فقط ۲ درصد از میادین گازی جهان در خارج از منطقه آمریکای شمالی برای پالایشگاه‌های با مقیاس بزرگ یعنی ۵۰ هزار بشکه در روز مناسب می‌باشند.

روش شرکت «سینترولیوم» برای تبدیل گاز به نفت در مقیاس پالایشگاه‌های کوچک با ظرفیت ۵ هزار بشکه در روز می‌تواند برای ۴۰ درصد از میادین گازی جهان کاربرد داشته باشد. تخمین‌ها نشان می‌دهد که این ۴۰ درصد از میادین گازی در حدود ۹۵ درصد از گاز طبیعی جهان را در خود جای داده است. «مارکاگی»^۱ رئیس شرکت «سینترولیوم» در اکتبر سال ۱۹۹۶ اظهار داشت، حداقل اندازه اقتصادی برای پالایشگاه‌های تبدیل گاز به مایع در آینده نزدیک به ظرفیت ۲ هزار بشکه در روز تقلیل پیدا خواهد کرد. این شرکت می‌گوید: هزینه قسمت‌های گران‌قیمت در فرایند تبدیل گاز به مایع را کاهش داده است و توانسته به جای اکسیژن خالص از هوای معمولی استفاده کند. شرکت «سینترولیوم» قصد دارد به کاستن از هزینه‌های خود ادامه دهد و این کار را تا جایی دنبال کند که هزینه پالایشگاهی برای تبدیل گاز به مایع کمتر از هزینه ساخت یک پالایشگاه نفت بشود. «اسکیپ بیلهارتز»^۲ معاون ارشد شرکت نفتی «آرکو» نیز اخیراً اظهار داشت که ما به طور جدی به دنبال فرصتی برای به کار گرفتن تکنولوژی تبدیل گاز به مایع در مورد ذخایر گازی خود در سراسر جهان هستیم. ذخایر گازی شرکت «آرکو» بالغ بر ۳۵-۳۰ تریلیون فوت مکعب می‌شود که تا کنون به علت اقتصادی نبودن بلااستفاده مانده است.

علی‌رغم این سرمایه‌گذاری هنگفت، پالایشگاه‌های تبدیل گاز به مایع در مقایسه با سایر طرح‌های مشابه یعنی مایع‌سازی گاز طبیعی (LNG) هزینه کمتری در بر دارد.

به طور معمول یک مجتمع LNG حداقل ۱/۵ میلیارد دلار هزینه دارد و به نسبت همین مقدار هم هزینه تسهیلات و ویژه انتقال LNG می‌باشد علاوه بر آن برای استفاده از LNG به ترمینال‌های تبدیل آن به گاز نیز نیاز می‌باشد. در مجموع به ندرت می‌توان برنامه‌های (LNG) را با کمتر از ۵ میلیارد دلار هزینه تأسیس کرد. بنابراین از لحاظ محاسبات نرخ بازگشت سرمایه طرح‌های تبدیل گاز به مایع نسبت به پروژه‌های LNG دارای برتری می‌باشد.

در مورد بازاریابی و فروش نیز از آنجایی که فرآورده‌های حاصل از تبدیل گاز به مایع همانند نفت خام و فرآورده‌های نفتی می‌باشند در بازاریابی و فروش از انعطاف بیشتری نسبت به LNG برخوردار می‌باشند. در پروژه‌های LNG بعد از گذشت چند سال که طرح تکمیل شود، امکان بازگشت سرمایه و انعقاد قرارداد فروش امکان‌پذیر می‌شود در حالی که در پروژه‌های تبدیل گاز به مایع هم زمان با توسعه میادین گازی امکان فروش فرآورده‌ها به مقدار معتدله و در بازارهای مختلف فراهم می‌آید. پروژه‌های تبدیل گاز به مایع در مقیاس‌های کوچک هم (نسبت به LNG) سودآور می‌باشد و با توجه به دوره کوتاه بازگشت سرمایه در میادین کوچک گازی هم قابل اجرا می‌باشد. در حالی که طرح‌های LNG در میادین بزرگ و با پشتیبانی بازاریابی و فروش بیست ساله امکان‌پذیر می‌باشد.

1. MARK AGEE.
2. SKIP BILHARTZ.

نکات مورد توجه در تبدیل گاز به مایع

برای برپایی یک پروژه تبدیل گاز به مایع می‌باید مسائل مختلفی مورد بررسی قرار گیرد. این مسائل شامل قیمت گاز، رژیم مالی، هزینه‌های عملیاتی، قیمت بازار برای فرآورده‌های حاصله، کیفیت گاز و سطح فعالیت طرح می‌باشد. که در این قسمت سعی می‌شود توضیح مختصری راجع به هر کدام از این موضوعات ارائه گردد.

قیمت گاز

محاسبات نشان می‌دهد چنانچه قیمت گاز مورد استفاده در پروژه معادل ۵۰ سنت در هر میلیون بی‌تی‌یو باشد، موجب هزینه ۵ دلار در بشکه برای تولید سوخت مایع به دست آمده می‌شود. قیمت گاز در پروژه‌های پتروشیمی در خاور میانه به عنوان یک قاعده عملی در همین سطح برآورد می‌شود. به هر حال این احتمال وجود دارد که در آینده نزدیک قیمت گاز خوراک این کارخانجات ارزان‌تر تمام شود. در بسیاری از موارد گاز همراه نیز می‌تواند در این طرح مورد استفاده قرار گیرد. که احتمالاً هزینه ارزان‌تری در برخواهد داشت. زیرا به هر تقدیر گاز همراه خواسته یا ناخواسته می‌باید تولید شود و تقریباً هزینه مجدد تزریق آن به چاه نیز (برای پرهیز از سوزاندن و آلوده نمودن هوا) در حدود ۳۰ سنت در هر میلیون بی‌تی‌یو می‌باشد.

رژیم مالی

تاکنون در قراردادهایی که برای اعطای امتیاز اکتشاف و تولید یا مشارکت تولید تنظیم می‌شد، توجه زیادی به این‌که اکتشاف گاز بتواند از لحاظ تجاری با ارزش باشد مبذول نمی‌گردید و گاهی اوقات نیز تصریح می‌شد که شرکت نفتی که طرف قرارداد می‌باشد هیچ‌گونه حقی نسبت به کشفیات میداین گازی نداشته و این میداین جزء اموال شرکت ملی یا کشور میزبان می‌باشد. با توجه به ابعاد تجاری تبدیل گاز به مایع، موضع گاز در قراردادهای اکتشاف و تولید بخش قابل ملاحظه‌ای را تشکیل خواهد داد.

هزینه عملیاتی

شرکت‌های «شل» و «ساسول» هر کدام معتقدند که هزینه‌های عملیاتی در این فرایند بالغ بر ۵ دلار در هر بشکه می‌باشد. شرکت «شل» امیدوار است بتواند این هزینه را کاهش دهد. برخی دیگر از منابع معتقدند این عملیات با ۴ دلار در هر بشکه نیز امکان‌پذیر می‌باشد.

قیمت بازار برای محصول این فرایند

برتری قیمت گاز و نیل دارای کیفیت بالا که از این طریق به دست می‌آید یا نفت خام مصنوعی که می‌تواند چنین گاز و نیلی را به دست دهد، انگیزه مهمی در سرمایه‌گذاری در صنایع تبدیل گاز به مایع خواهد بود. البته در کوتاه مدت امکان استفاده مستقیم از گاز و نیل به دست آمده وجود ندارد زیرا موتور و سایل نقلیه باید با آن تطبیق یابند. ولی به هر حال با مخلوط نمودن این محصول جدید با گاز و نیل مرسوم، می‌توان کیفیت آن را افزایش داد.

شرکت «سینترولیوم» معتقد است این تفاوت قیمت در بازار امریکا به ۲۰ درصد می‌رسد و در صد

یافتن پالایشگاه‌هایی است که برای پالایش نفت خام سبک طراحی شده باشند.

کیفیت گاز مورد استفاده

گاز خوراک پروژه‌های تبدیل گاز به مایع، ترجیحاً می‌باید گاز شیرین باشد. برطرف نمودن گوگرد در این فرایند اجباری می‌باشد اما تا حدودی وجود «دی اکسید کربن» قابل تحمل است. شرکت «شل» حجم (CO₂) مجاز را کمتر از ۵ درصد می‌داند.

کارشناسان این شرکت، زدودن نیتروژن را نیز ضروری می‌دانند. ولی به هر حال این جزئیات به تکنولوژی تبدیلی که به کار گرفته می‌شود بستگی دارد. به عبارت دیگر، غالباً در اولین مرحله تبدیل گاز به مایع برای تولید «گاز مرکب»، اکسیژن و بخار (هیدروژن و اکسیژن) به گاز متان اضافه می‌کنند. در حالی که فرایند طراحی شده توسط شرکت «سینترولیوم»، هوا (یعنی اکسیژن و نیتروژن) به آن اضافه می‌کنند. در نتیجه گاز مرکب حاصله شامل نیتروژن هم خواهد بود. شرکت «سینترولیوم» مدعی است فرایندی که طراحی نموده قادر است گاز مرکبی را که تا ۳۰ درصد حاوی دی اکسید کربن و نیتروژن باشد را به مایع تبدیل کند.

دوره فعالیت

تعداد روزهای کاری در پروژه‌های تبدیل گاز به مایع همانند سایر پروژه‌های سرمایه‌بر نقش مهمی دارد و عامل مهمی در سودآوری پروژه به حساب می‌آید. به عنوان مثال مدیر پروژه «بیتولو»^۱ مدعی است این کارخانه در نیمه دوم سال ۱۹۹۷ به طور متوسط با ۹۰ درصد ظرفیت خود کار کرده است که البته بعداً به دلیل انفجاری که به تکنولوژی به کار رفته در آن ارتباطی نداشت، تعطیل گردید.

منابع

- 1- GLOBAL OIL REPORT, CGES, VOL. 9/ ISSU 4/ JULY - AUGUST 1998.
- 2- DESISION BRIEF, CERA/ AUGUST/ 1997.
- 3- WORLD GAS YE:ARBOOK/ 1998.
- 4- INTERNATIONAL PETROLEUM ENCYCLOPEDIA/ 1998.
- 5- BUSINESS WEEK/ MAY / 19/ 1997.
- 6- WORLD GAS INTELLIGENCE/ DECEMBER/ 19/ 1997.
- 7- P I W/ DIFFERENT VOLEUMS, 1997 - 1998.
- 8- REUTERS/ APRIL/ 15/ 1997.

1. BINTULU.