

پژوهی در خصوص آتشی که در دفران  
به نام تجارب حاصل از سراسری

"بسمه تعالی"

پازمان و سراسری آتشی که در سطحی در قیمت است، در این طرح آن برای سولس  
بسیار است و سطح نسبی که چرخه ای را در نظر دارد، در سراسری که شرکت نفت و گاز پارس  
ضمن ملاحظاتی در نظر نیست و فقط به نظر مکتومی که سعی فزاینده ای در تعریف شده،

میدان پارس جنوبی

مطالعات از دیدگاه برداشت میعانات گازی

نویسنده: مهندسین شرکت نفت

نیز در بررسی سطح تحقیق

انجمن گاز ایران: باقرپور - حسین سروش و منصور دفتریان مهندسی - اسفند ۱۳۸۵  
پس از بررسی نتایج

چکیده

لذا سطر برسد. در سطح امکان نسبی این گزارش در نوع خود می تواند (باز هم به)  
تجارب آتشی (بزرگ) در سطح ملاحظاتی در این نظام سراسری که در سطح از طرف  
انجمن گاز ایران در این زمینه در این زمینه با توجه به اهمیت نفت، طرح در سطح راه رسیدن  
سیال میدان پارس جنوبی دارای مشخصات و خواص گازهای میعانی می باشد

فشار مخزن پارس جنوبی به پائین تر از فشار نقطه شبنم گاز کاهش یافته است. تداوم افت فشار مخزن  
در گستره زیر فشار نقطه شبنم هیدروکربوری منجر به تشکیل و ریزش فزاینده میعانات گازی در سنگ  
مخزن خواهد شد.

۲- بهر است که در گستره فشار زیر نقطه شبنم هیدروکربوری در مخزن تشکیل و ریزش مینماید  
برای همیشه در مخزن باقی مانده و قابل استحصال نمیباشد.

تجمع فزاینده میعانات گازی در سنگ مخزن باعث اشباع فزاینده سنگ مخزن در اطراف چاه های  
تولیدی و کاهش فزاینده تراوانی موثر سنگ مخزن و در نهایت منجر به کاهش تدریجی توان تولید  
چاه های گاز مخزن میشود. مشکل محدودیت تولید گاز در نتایج شبیه سازی این مطالعات با توجه به  
محدود بودن اطلاعات سنگ مخزن نشان داده نشده و بهمین دلیل پیشنهاد شده که اطلاعات کاملتر از  
سنگ مخزن تهیه شده و مطالعات در این مورد ادامه یابد. تجارب حاصله از میدان سراجی نشان میدهد  
که بخش عمده گاز در جای مخزن بدلیل اشباع سنگ مخزن با شرایط افت تدریجی فشار قابل تغیر سردوار در  
استحصال نمیباشد. لازم به ذکر میباشد که شرایط در مخزن سراجی بدلیل تراوانی پائین سنگ مخزن  
حاد تر از شرایط پارس جنوبی میباشد ولی نتایج حاصله از بررسی وضعیت مخازن حاوی گاز میعانی

۳- بهر سطح از نظر آتشی این طرح می تواند در حدی برای تخمین پارس جنوبی (باز هم به)  
لذا بهر سطر می لازم است در دستور کار شرکت انجمن نفت و گاز پارس قرار گیرد.

۷- در صورتی که در فم سراسری در این مطالعه برای  
آتشی که در دفران است در دستور کار شرکت انجمن نفت و گاز پارس قرار گیرد

سناد وزارت نفت - سناد شرکت ملی نفت ایران
سیستم یکپارچه اتوماسیون اداری
شماره نامه: ۷۸۷۴۸۷
تاریخ ثبت: ۸۸۱۹۱۴

در کشورهای دیگر نشان می‌دهد که محدودیت در بهره‌وری چاه‌های گاز (PRODUCTIVITY) حتی در مخازن دارای سنگ مخزن با تراوانی بالا نیز در عمل تجربه شده است.

نتایج مطالعات انجمن مهندسی گاز نشان می‌دهد که سیاست‌گذاری تولید از مخازن حاوی گاز میعانی (شبه پارس جنوبی و سراج) با هدف مراعات ملاحظات اقتصادی و بمنظور پیشگیری از مشکلات مذکور میبایستی مبتنی بر بازگردانی مجموع گاز سبک شده تولیدی به مخزن تا زمان تغییر تدریجی مشخصات سیال مخزن از حالت گاز میعانی به گاز خشک تنظیم شده و برنامه تولید گاز از مخزن موکول به بعد از تغییر مشخصات سیال مخزن بشود.

قابل ذکر می‌باشد که سیاست‌گذاری مذکور در بالا حدود سی سال پیش توسط اوسکو برای مخزن گاز میعانی پازنان در نظر گرفته شده و تا سیسات مربوطه نیز احداث گردیده بود ولی متعاقباً تولید مخزن در عمل به مخازن دیگر تزریق شده است و بنابر این مزایای بالقوه سیاست‌گذاری مذکور در میدان پازنان محقق نشده است.

میدان پارس جنوبی با کشور قطر مشترک می‌باشد و کشور قطر از سالها پیش بدون مراعات موارد فوق الذکر تولید گاز و همچنین نفت از میدان پارس جنوبی را شروع نموده و همواره در حال توسعه بیشتر مخزن بوده و می‌باشد و بنابراین با توجه به اشتراک مخزن اتخاذ سیاست‌گذاری مورد نظر در مورد میدان مشترک پارس جنوبی موضوعیت پیدا نمی‌کند.

بنابراین تداوم افت تدریجی فشار مخزن در گستره زیر فشار هیدروکربونی سیال در مخزن پارس جنوبی بدلیل برنامه‌های تولید از مخزن غیر قابل اجتناب می‌باشد و در نتیجه بالغ بر پنجاه درصد از میعانات گازی پارس جنوبی که حدود هشت میلیارد بشکه می‌باشد به تدریج در مخزن تشکیل شده و در سنگ مخزن ریزش نموده و علاوه بر اینکه در آینده نیز قابل استحصال نمی‌باشد باعث اشباع سنگ مخزن بخصوص در اطراف چاه‌های تولیدی و کاهش فزاینده تراوانی موثر سنگ مخزن و محدودیت تولید گاز از چاه‌ها خواهد شد.

انجمن مهندسی گاز ایران با توجه به موارد فوق‌الذکر و با هدف تقلیل میزان تشکیل و ریزش میعانات گازی در سنگ مخزن میدان پارس جنوبی و در نتیجه ازدیاد برداشت میعانات گازی و همچنین با هدف به حداقل رساندن میزان اشباع سنگ مخزن و محدودیت تولید چاه‌ها و بر مبنای نتایج مطالعات گسترده و نتایج شبهه‌سازی مخزن پارس جنوبی که بهمین منظور انجام شده<sup>۳</sup> پیشنهاد مینماید که با افزایش پتانسیل تولید از مخزن و بازگردانی گاز سبک شده به مخزن مشخصات سیال مخزن به تدریج تغییر داده بشود و به این ترتیب میزان تشکیل و ریزش میعانات گازی در سنگ مخزن و به تبع آن میزان

تبعات مربوطه به حد اقل میسر کاهش داده شده و مضافاً میزان میعانات گازی قابل استحصال از مخزن نیز افزایش داده بشود.

بر مبنای پیشنهاد مطروحه در گزارش فاز سوم این مطالعات میزان تولید گاز اضافی برای منظور بازگردانی در مرحله توسعه نهائی مخزن پارس جنوبی معادل ۲۸۰۰۰ میلیارد پای مکعب در روز ( ۷۹۳ میلیون متر مکعب در روز ) می باشد که در هفت فاز انجام خواهد شد.

بمنظور ایجاد زمینه برای بیشترین استفاده اقتصادی از طرح بازگردانی و همچنین بصورت همزمان ، فراهم نمودن شرایط مناسب برای تسریع در ایجاد تغییرات مورد نظر در مشخصات سیال مخزن ، طی گزارش فاز سوم این مطالعات پیش بینی و پیشنهاد شده است که با طراحی و احداث تاسیسات مناسب ( بصورتیکه در گزارش بصورت مشروح مشخص و مندرج شده است ) حدود ۹۶ درصد برش اتان و ۹۹ درصد برشهای پروپان و بوتان و صد در صد برشهای پنتان و بالاتر قبل از بازگردانی از سیال مخزن استحصال بشود و بنابر این گاز تزریقی به مخزن بصورت عمده شامل برش متان خواهد بود.

عطف به گزارش فاز سوم این مطالعات در مورد مزیت اقتصادی طرح پیشنهادی بمنظور استحصال تقریباً کامل برشهای اتان و بالاتر از مجموعه گاز تولیدی قبل از تزریق مجدد به مخزن ، موارد زیر را خاطر نشان میسازد:

(۱) بررسی های مشترک انجمن نفت و انجمن مهندسی گاز ایران نشان میدهد که رشد مصرف فرآورده های پتروشیمی در اقتصادهای پر رونق چین و هندوستان بین ۱۵ تا ۱۸ درصد در سال می باشد و بهمین دلیل پتانسیل بازار جدید برای اتیلن در دو کشور نامبرده طی دو دهه آینده بالغ بر ۱۵ میلیون تن در سال می باشد .

(۲) در کشورهای چین و هندوستان بدلیل عدم دسترسی به اتان ناچاراً از نفتا بعنوان خوراک واحدهای اولفین استفاده میشود. این در حالی است که فقط ۳۷ درصد نفتا قابل تبدیل به اتیلن می باشد و از طرف دیگر قیمت جهانی نفتا با تثبیت قیمت های جهانی انرژی به حدود ۸۵۰ دلار در تن افزایش یافته است.

(۳) از طرف دیگر قیمت اتان در کشور ما برابر با ۶۱ دلار در تن تثبیت شده و حدود ۸۳ در صد اتان قابل تبدیل به اتیلن می باشد.

(۴) بنابراین سود خالص تولید و فروش اتیلن بسیار قابل ملاحظه می باشد و از طرف دیگر همانطور که توضیح داده شد خوشبختانه بازار جدید برای حد اقل ۱۵ میلیون تن اتیلن در سال در خاور نزدیک و خاور دور وجود خواهد داشت.

۵) با استفاده از روش پیشنهاد شده مبنی بر استفاده از تکنولوژی deep cut (بصورتیکه در گزارش فاز سوم این مطالعات تشریح گردیده است) ، سالیانه ۱۴ میلیون تن اتان از سیال طرح بازگردانی ، قبل از تزریق به مخزن استحصال خواهد شد و با استفاده از برش تن به میزان مذکور و احداث یازده واحد اولفین هر کدام با ظرفیت تولید یک میلیون تن اتیلن در سال ، پتانسیل تولید و صادرات حدود یازده میلیون تن اتیلن در سال با درآمد اضافی بالغ بر ۱۰/۷۶ میلیارد دلار در سال و اشتغالزائی قابل ملاحظه برای کشور بوجود خواهد آمد.

۶) مضافاً در چهار چوب طرح بازگردانی گاز سبک در میدان پارس جنوبی و با استفاده از طراحی و تاسیسات پیشنهاد شده در گزارش فاز سوم این مطالعات پتانسیل استحصال ، فرآورش و صادرات بالغ بر ۱۵ میلیون تن برشهای پروپان و بوتان با مشخصات و استانداردهای قابل قبول بین المللی به ارزش بالغ بر ۱۱/۷۶ میلیارد دلار در سال بوجود خواهد آمد.

۷) درآمد حاصل از تفکیک ، تثبیت و صادرات بالغ بر ۳۸/۳۶ میلیون تن در سال مایعات گازی همراه و برشهای پتان و بالاتر در قالب طرح پیشنهادی بالغ بر ۳۱/۶۸ میلیارد دلار در سال میباشد.

۸) بنابر این مجموع در آمد سالیانه از بابت استحصال برشهای اتان و بالاتر از گاز تولیدی برای تزریق بالغ بر ۵۴/۲۰ میلیارد دلار در سال میباشد

همانطور که در گزارشات فاز دوم این مطالعات تشریح گردیده است تعمیم نتایج شبیه سازی که با استفاده از اطلاعات موجود و برای یک بلوک میدان پارس جنوبی انجام شده به کل میدان نشان میدهد که با اجرای طرح بازگردانی ، بالغ بر ۳/۲ میلیارد بشکه مایعات گازی بیشتر بدلیل کاهش میزان تشکیل وریش میعانات گازی حاصل از افت فشار ناشی از برداشت طبیعی از مخزن در گستره فشارهای پائین تر از نقطه حباب ، قابل استحصال خواهد بود.

مضافاً خاطر نشان میسازد که با اجرای طرح پیشنهادی ، مشخصات سیال مخزن بتدریج تغییر یافته و در نهایت سیال مخزن مشابه سیال مخازن گاز خشک عمدتاً شامل گاز متان خواهد بود.

میزان گاز در جا در مخزن پارس جنوبی برابر با ۴۶۴ تریلیون پای مکعب برآورد شده است. با توجه به حد اقل فشار عملیاتی و سیاستگزاری تعیین شده برای بهره برداری از میدان پارس جنوبی در نهایت

۳۲۰ تریلیون پای مکعب از سیال مخزن استحصال شده و ۱۴۴ تریلیون از سیال مخزن پس از کامش فشار به فشار ترک در مخزن باقی خواهد ماند

با اجرای طرح پیشنهادی عملاً برش های اتان - پروپان - بوتان و بخش قابل ملاحظه از برشهای پنتان و بالاتر در مراحل عملیاتی از سیالی که نهایتاً بعد از فشار ترک در مخزن باقی خواهد ماند تفکیک و استحصال خواهد شد.

خطر نشان میسازد که الگوی چیدمان چاه های تولیدی و تزریقی در طراحی نهائی سیستم بازگردنی میبایستی با توجه به لزوم حداکثر سازی قابلیت جاروئی نهائی شده و مبنای کار قراردادده بشود و به این ترتیب و با توجه به اینکه برشهای اتان و بالاتر در سیکل های عدیده در سیستم های استحصال با روش تبرید (Cryogenic) در درجه حرارت حدود ۱۵۳- درجه فارنهایت از سیال مخزن استحصال میشود، عملاً بخش اعظم برشهای اتان و بالاتر از سیال باقیمانده در مخزن (بعد از فشار ترک مخزن) استحصال خواهد شد.

علیرغم مراتب فوق بمنظور مراعات جوانب احتیاط و ملاحظات محافظه کارانه در ارزیابی اقتصادی طرح پیشنهادی، با اعمال فاکتور های ریسک میزان استحصال مایعات گازی به ۸۰ درصد - میزان استحصال برش اتان به ۵۰ درصد - میزان استحصال برش پروپان به ۵۰ درصد و میزان استحصال برش بوتان به ۴۰ درصد نتایج محاسبات کاهش داده شده و در محاسبات اقتصادی لحاظ شده است. درآمد های اضافی که از بابت ازدیاد برداشت مایعات گازی و استحصال برشهای اتان، پروپان و بوتان از سیال باقیمانده در مخزن که در صورت اجرای طرح پیشنهادی انجمن مهندسی گاز ایران حاصل خواهد شد پس از لحاظ نمودن فاکتور های ریسک فوق الذکر به شرح زیر خلاصه میشود:

درآمد حاصل از استحصال و صادرات بالغ بر ۳۸۷ میلیون تن متریک مایعات گازی اضافی حاصل از اجرای طرح بازگردانی با قیمت های سال ۲۰۰۸ برابر با ۳۲۰ میلیارد دلار میباشد. با توجه به محدود بودن اطلاعات مخزن و بنابراین تقریبی بودن نتایج شبیه سازی و بمنظور مراعات جوانب محافظه کاری پس از اعمال فاکتور ریسک ۸۰ درصد در آمد حاصل از بابت ازدیاد برداشت مایعات گازی در ارزیابی نهائی اقتصاد طرح به ۲۵۶ میلیارد دلار کاهش داده شده است.

درآمد حاصل از استحصال و صادرات بالغ بر ۱۱۷ میلیون تن متریک برش های اضافی پروپان و بوتان که در صورت اجرای طرح پیشنهادی انجمن مهندسی گاز ایران حاصل خواهد شد پس از لحاظ نمودن فاکتور های ریسک ۵۰ درصد برای پروپان و ۴۰ درصد برای بوتان و با قیمت های سال ۲۰۰۸ برابر با ۹۳/۸۲ میلیارد دلار میباشد.

میزان برش اتان که در صورت اجرای طرح پیشنهادی انجمن مهندسی گاز از سیال باقیمانده در مخزن پارس جنوبی (بعد از فشار ترک مخزن) استحصال میشود برابر ۲۷۶ میلیون تن متریک میباشد ولسی همانطور که قبلا خاطر نشان گردید بمنظور مراعات ملاحظات محافظه کارانه با اعمال فاکتور ریسک پنجاه در صدی این میزان در ارزیابی اقتصادی طرح به ۱۳۶ میلیون کاهش داده شده است.

خاطر نشان میسازد که بررسی های انجام شده نشان میدهد که مصرف فرآوردهای پتروشیمی طی دو دهه آینده در کشورهای چین و هندوستان با رشد سالیانه بین ۱۵ تا ۱۸ درصد افزایش میابد و بهمین دلیل در کشورهای نامبرده برای احداث ظرفیت های جدید بمنظور افزایش تولید اتیلن تا سطح بالا تر از ۱۵ میلیون تن در سال برنامه ریزی شده است.

باعنایت به مراتب مذکور که موید بازار مطمئن برای اتیلن میباشد و با توجه به مزایای اقتصادی، توصیه میشود که از برش اتان تولیدی در بخش ازدیاد برداشت با استفاده از واحد های اولفین پیشنهاد شده در بند ۵-۱۳ بالا برای تولید و صادرات اتیلن استفاده بشود.

درآمد حاصل از بابت ازدیاد برداشت اتان و تولید و صادرات اتیلن با قیمت های سال ۲۰۰۸ بالغ بر ۱۰۴/۷۲ میلیارد دلار خواهد شد.

به این ترتیب درآمدهای بالقوه بالای بخش ازدیاد برداشت مایعات گازی و برشهای اتان، پروپان و بوتان از بابت اجرای طرح بازگردانی با قیمت های سال ۲۰۰۸ میلادی به شرح زیر خلاصه میشود:

I . از محل ازدیاد برداشت مایعات گازی	۲۶۸/۰۰ میلیارد دلار
II . از محل ازدیاد برداشت پروپان و بوتان	۹۳/۸۲ میلیارد دلار
III . از محل ازدیاد برداشت اتان و تولید اتیلن	۱۰۴/۷۲ میلیارد دلار
IV . جمع درآمدهای ازدیاد برداشت طرح	۴۵۴/۵۴ میلیارد دلار

عطف به بند II از صفحه شماره ۹ گزارش فاز سوم این مطالعات خاطر نشان میسازد که برآورد مجموع سرمایه گذاری لازم برای احداث کلیه تاسیسات مجموعه سیستم بازگردانی با ظرفیت ۴۰۰۰ میلیون پای مکعب در روز برابر با ۹/۷۳۲ میلیارد دلار میباشد.

برآورد سرمایه گذاری برای توسعه نهائی سیستم بازگردانی برای مجموعه میدان پارس جنوبی با ظرفیت ۲۸ میلیارد پای مکعب در روز معادل ۷ سیستم پیشنهادی بازگردانی هر کدام با ظرفیت ۴ میلیارد پای مکعب در روز برابر با ۶۸/۱۲۴ میلیارد دلار میباشد.

برآورد احداث یازده واحد اولفین هر کدام با ظرفیت تولید یک میلیون تن اتیلن در سال بمنظور تبیل مجموعه تولید سالیانه اتان طرح به اتیلن برابر با ۶/۶ میلیارد دلار میباشد.

عطف به بند III صفحه ۱۰ گزارش فاز سوم این مطالعات برآورد مجموع سرمایه گذاری برای احداث تاسیسات کامل بازگردانی برای میدان پارس جنوبی و یازده واحد اولفین با قیمت های سال ۲۰۰۸ و با دقت ۳۰٪ +/- برابر با ۷۴/۷۲۴ میلیارد دلار میباشد.

عطف به بند C - IV صفحه ۱۰ گزارش فاز سوم این مطالعات برآورد سالیانه هزینه های عملیاتی برای مجموعه تاسیسات بازگردانی و واحدهای پتروشیمی با قیمت های سال ۲۰۰۸ برابر با ۱۳۱۸ میلیون دلار در سال میباشد.

همانطور که از توضیحات فوق الذکر مستفاد میگردد جمع کل هزینه های سرمایه ای و جمع کل هزینه های سالانه عملیاتی برای مجموعه طرح پیشنهادی که واحد های پتروشیمی را نیز شامل میشود به شرح زیر میباشد:

○ جمع کل هزینه های سرمایه ای ( CAPEX ) ۷۴/۷۲۴ میلیارد دلار

○ جمع کل هزینه های سالیانه عملیاتی ( OPEX ) ۱۳۱۸ میلیون دلار

با استفاده از تاسیسات و با هزینه های عملیاتی فوق الذکر دو بخش در آمد به شرح خلاصه زیر حاصل خواهد شد:

○ در آمد کل از بابت ازدیاد برداشت میعانات گازی ۴۵۴/۵۴ میلیارد دلار

○ در آمد اضافی سالیانه از بابت استحصالات بازگردانی ۵۴/۲۰ میلیارد دلار در سال

○ در بررسیهای اقتصادی ، با هدف ارزیابی اقتصاد اجرای در شرایط حد اقل درآمدهای قطعی ، صرفا در آمد اضافی سالیانه از بابت استحصالات بازگردانی منظور شده است.

بمنظور بررسی توجیه اقتصادی طرح پیشنهادی ، اقتصاد طرح با استفاده از مدل پشرفته UNIDO - CONFAR III Expert و با فرض اینکه ۸۰ درصد هزینه سرمایه گذاری از طریق وام و با بهره ۸ درصد در سال تامین بشود ، مورد ارزیابی قرار گرفته است.

همانطور که از گزارشات ارزیابی اقتصادی طرح ( پیوست ) مستفاد میگردد با ملحوظ نمودن کلیه پارامترهای اقتصادی و از جمله نرخ بازگشت سرمایه که بدون منظور نمودن مزایای اقتصادی قابل ملاحظه به روز رسانی درآمدها ، محاسبه شده و برابر با ۴۷/۶۷ درصد میباشد و اینکه بازگشت سرمایه در مدتی کمتر از دو سال محقق خواهد شد ، اجرای طرح پیشنهادی از نظر اقتصادی موجه و کاملا سود آور میباشد.

اجرای طرح بازگردانی میدان پارس جنوبی علاوه بر مزیت های چشمگیر اقتصادی موجب افزایش قابل ملاحظه وابستگی بازارهای انرژی و پتروشیمی، به خصوص بازارهای خاور نزدیک و خاور دور به تولیدات طرح شده و مضافاً زمینه اشتغالزایی قابل ملاحظه ای را در کشور بوجود میآورد. همانطور که در گزارشات فازهای اول و دوم این مطالعات تشریح گردیده است، در صورت اجرای طرح بازگردانی میدان پارس جنوبی میزان تشکیل و ریزش میعانات گازی در سنگ مخزن و تبعات آن که موجب کاهش تراوانی موثر گاز و محدودیت تولید چاه های گاز مییاشد به حداقل میسر کاهش خواهد یافت.