بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران مرکزی

دانشکده فنی و مهندسی، گروه مکانیک

پایا ن نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc)

گرایش: تبدیل انرژی

عنوان :

تحلیل جریان در خطوط لوله گاز

استاد راهنما :

دکتر محمود فرزانه گرد

استاد مشاور :

دکتر محمد افتخاری یزدی

پژوهشگر :

مجید صابر

تابستان ۹۲

تشکر و قدردانی

سپاس خداوندی را سزاست که گویندگان از عهده مدح و ثنایش عاجزند و حسابگران از شمارش نعمت هایش در مانده و ناتوان. خداوندی که هرچه دارم و هرچه هستم از اوست. خدایا! برای همه چیز شکر....

استاد راهنمای گرانقدرم، جناب آقای دکتر فرزانه گرد، از فرصتی که در اختیارم قراردادید تا در محضرتان بیاموزم سپاسگزارم و از تمام زحماتی که در این مدت متحمل شدید و از یاری های بی دریغتان، صمیمانه قدردانی می نمایم.

استاد مشاور ارجمندم، جناب آقای دکتر افتخاری یزدی، بابت تمام تلاش ها و رهنمون های ارزشمندتان متشکرم.

پدر و مادر مهربانم، از تمام دلسوزی ها فداکاری های شما بزرگواران تشکر می نمایم گرچه پاسخگوی ذره ای از محبت هایتان هم نیست.

گروه مکانیک، مدیریت پژوهش، مدیریت آموزش و تحصیلات تکمیلی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی از تلاش های صادقانه تان کمال تشکر رادارم.

لازم است از کلیه دو ستان و عزیزانی که مرا در انجام این پژوهش یاری نمودند ولی نامشان از قلم افتاد پوزش طلبیده وصادقانه و خالصانه تشکر نمایم.

بهترین ها را از خداوند متعال برایتان خواستارم.

تقدیم به

یکتای بی همتا

چکیده:

با افزایش روند مصرف منابع انرژی، خطوط انتقال گاز طبیعی نیز پیچیده و پیچیده تر می شوند.مدل سازی ریاضی یکی از مهم ترین ابزارهای استفاده شده در جهت کمک به طراحی و عملکرد مطالعات می باشد. در این پژوهش، معادلات پیوستگی، مومنتوم و انرژی، برای هردو حالت جریان هم دما و غیرهم دما درخط لوله گاز، با استفاده از روش تفاضلات محدود ضمنی حل می شوند. نمایش معادلات به فرم تفاضلات محدود ضمنی، پایداری را در گام های زمانی بزرگ تضمین کرده و در صنایع گاز بسیار مفید می باشد. الگوریتم حل معادلات تفاضل محدود غیر خطی لوله، بر پایه روش نیوتن-رافسون می باشد.

فهرست مطالب

۱- فصل اول:مقدمه ومروری برکارهای گذشته ۲

۱-۱ مقدمه ۳

۱-۱-۱ اهمیت گاز طبیعی ۳

۱-۱-۲ صنعت گاز طبیعی در ایران ۵

۱-۱-۳ خطوط لوله گاز طبیعی ۱۱

۱-۲ مروری بر کار های گذشته ۱۱

۱-۲-۱ جریان پایا ۱۱

۱-۲-۲ جریان گذرا ۱۳

۲- فصل دوم:خواص گازطبیعی وضریب اصطکاک ۱۸

۲-۱ خواص گاز طبیعی ۱۹

۲-۱-۱ ترکیب گاز طبیعی ۱۹

۲-۱-۲ چگالی نسبی ۲۰

۲-۱-۳ خواص شبه بحرانی ۲۱

۲-۱-٤ لزجت ۲۳

۲-۱-٥ ضریب تراکم پذیری ۲۵

۲-۱-٦ چگالی گاز ۲۶

۲-۱-۷ گرمای ویژه در فشار ثابت ۲۷

۲-۲ ضریب اصطکاک ۲۸

۲-۲-۱ معادلات ضریب اصطکاک ۲۸

۳- فصل سوم:معادلات حاکم ۳۱

۳-۱ معادلات حاکم ۳۲

۳ـ۱ـ۱ معادله پیوستگی ۳۲
۳ـ۱ـ۲ معادله مومنتوم ۳۳
۳ـ۱ـ۳ معادله انرژی ۳۴
۳ـ۱ـ٤ معادله حالت ۳۶
۳ـ۲ معادلات جریان پایا ۴۳
٤ـ فصل چهارم:حل عددی ۴۴
٤ـ۱ روش های حل میدان جریان ۴۵
٤ـ۲ معادلات اختلاف ۴۵
٤ـ۳ روش های صریح و ضمنی ۴۶
٤ـ۳ـ۱ روش صریح ۴۶
٤ـ۳ـ۲ روش ضمنی ۴۶
٤ـ۳ـ۳ مقایسه روش های صریح و ضمنی ۴۷
٤ـ٤ روش نیوتن رافسون ۴۹
٥ـ فصل پنجم:تحلیل جریان گاز در خطوط لوله ۵۰
٥ـ۱ جریان گذرا و هم دمای گاز طبیعی ۵۱
٥ـ۱ـ۱ جریان هم دما با صرف نظر از ترم اینرسی ۵۱
٥ـ۱ـ۲ جریان هم دما با در نظر گرفتن ترم اینرسی ۵۴
٥ـ۲ جریان گذرا و غیر هم دمای گاز طبیعی ۶۴
٥ـ۳ مقایسه شبیه سازی هم دماوغیرهم دمای جریان گذرای گاز طبیعی ۷۱
٦ـ فصل ششم:نتیجه گیری و پیشنهادات ۷۳
٦ـ۱ نتایج ۷۴
٦ـ۲ پیشنهادات برای کارهای آینده ۷۶

منابع و مراجع ۷۷

.

فهرست جداول

جدول۲ـ۰۱ ترکیبات یک نمونه گاز طبیعی..... ۲۰
جدول۲ـ۲ ضرایب ثابت در معادله گرمایی ویژه در فشار ثابت..... ۲۷
جدول۲ـ۳ ضرایب معادله(۲ـ۴۳) برای ضریب اصطکاک در لوله های صاف..... ۲۹
جدول۲ـ۰۴ روابط ضریب اصطکاک برای لوله های زبر ۳۰
جدول ۳ـ۱ ضرایب معادله (۳ـ۶۶)..... ۴۳
جدول۵ـ۱ شرایط مرزی مسئله در جریان گذرا و غیرهم دمای گاز طبیعی..... ۶۴

فهرست اشکال

شکل ۱ـ۱ تقاضای فصلی مصرف گاز طبیعی در ایالات متحده امریکا [1] ۳
شکل ۱ـ۲مصرف و پیش بینی مصرف جهانی گاز طبیعی از سال۲۰۰۷تاسال۲۰۲۵ [3] ۵
شکل ۱ـ۳ گستره خطوط انتقال گاز طبیعی در ایران ۱۰
شکل ۳ـ۱حجم کنترل برای معادله پیوستگی ۳۲
شکل ۳ـ۲ حجم کنترل برای معادله مومنتوم ۳۳
شکل ۳ـ۳ حجم کنترل برای معادله انرژی ۳٤
شکل ٥ـ۱شرایط مسئله کیوچی[36] ٥۲
شکل٥ـ۲ مقایسه تغییرات دبی در ورودی لوله (الف) کیوچی[36] (ب) این پژوهش ٥۳
شکل ٥ـ۳ تغییرات دبی برای جریان هم دما با در نظر گرفتن اینرسی برای $\Delta t = 1\min$ ٥٥
شکل ٥ـ٤ تغییرات فشار برای جریان هم دما با در نظر گرفتن اینرسی برای $\Delta t = 1\min$ ٥٥
شکل٥ـ٥ تغییرات دبی برای جریان هم دما با در نظر گرفتن اینرسی برای $\Delta t = 0.1\min$ ٥٦
شکل٥ـ٦ تغییرات فشار برای جریان هم دما با در نظر گرفتن اینرسی برای $\Delta t = 0.1\min$ ٥٦
شکل٥ـ۷ تغییرات دبی برای جریان هم دما با در نظر گرفتن اینرسی برای $\Delta t = 0.01\min$ ٥۷
شکل٥ـ۸ تغییرات فشار برای جریان هم دما با در نظر گرفتن اینرسی برای $\Delta t = 0.01\min$ ٥۷
شکل ٥ـ۹ نمایش اثرات تغییر طول لوله برتغییرات دبی در ورودی لوله برای جریان هم دما با در نظر گرفتن اینرسی ٥۹
شکل٥ ـ۱۰ نمایش اثرات تغییر طول لوله بر تغییرات فشار در خروجی لوله برای جریان هم دما با در نظر گرفتن اینرسی ٥۹
شکل٥ ـ۱۱ نمایش اثرات تغییر ضریب اصطکاک لوله بر تغییرات دبی در ورودی لوله برای جریان هم دما با در نظر گرفتن اینرسی ٦۰
شکل٥ـ۱۲ نمایش اثرات تغییر ضریب اصطکاک لوله بر تغییرات فشار در خروجی لوله برای جریان هم دما با در نظر گرفتن اینرسی ٦۰
شکل٥ـ۱۳ نمایش اثرات تغییر دمای متوسط گاز بر تغییرات دبی در ورودی لوله برای جریان هم دما با در نظر گرفتن اینرسی ٦۱
شکل٥ـ۱٤ نمایش اثرات تغییر دمای متوسط گاز بر تغییرات فشار در خروجی لوله برای جریان هم دما با در نظر گرفتن اینرسی ٦۱
شکل٥ ـ۱٥ نمایش اثرات تغییر ضریب تراکم پذیری گاز بر تغییرات دبی در ورودی لوله برای جریان هم دما با در نظر گرفتن اینرسی ٦۲
شکل٥ـ۱٦ نمایش اثرات تغییر ضریب تراکم پذیری گاز بر تغییرات فشاردر خروجی لوله برای جریان هم دما با در نظر گرفتن اینرسی ٦۲
شکل٥ـ۱۷ نمایش اثرات تغییر جرم مولکولی گاز بر تغییرات دبی در ورودی لوله برای جریان هم دما با در نظر گرفتن اینرسی ٦۳

شکل۵-۱۸ نمایش اثرات تغییر جرم مولکولی گاز بر تغییرات فشار در خروجی لوله برای جریان هم دما با در نظر گرفتن اینرسی ٦٣
شکل۵ -۱۹ تغییرات دبی برای جریان غیرهم دما ٦٦
شکل۵-۲۰ تغییرات فشار برای جریان غیرهم دما ٦٦
شکل۵-۲۱ تغییرات دما برای جریان غیرهم دما ٦٧
شکل۵-۲۲ تغییرات ضریب تراکم پذیری برای جریان غیرهم دما ٦٧
شکل۵-۲۳ نمایش اثرات تغییر طول لوله بر تغییرات دبی در ورودی لوله برای جریان غیرهم دما. ٦٩
شکل۵-۲٤ نمایش اثرات تغییر طول لوله بر تغییرات فشار در خروجی لوله برای جریان غیرهم دما ٦٩
شکل۵-۲۵ نمایش اثرات تغییر طول لوله برتغییرات دما در خروجی لوله برای جریان غیرهم دما . ۷۰
شکل۵-۲٦ نمایش اثرات تغییر طول لوله بر تغییرات ضریب تراکم پذیری در خروجی لوله برای جریان غیرهم دما ۷۰
شکل۵-۲۷ مقایسه منحنی تغییرات دبی در ابتدای لوله برای دو حالت جریان هم دما و غیر هم دما. ۷۲
شکل۵-۲۸ مقایسه منحنی تغییرات فشار در انتهای لوله برای دو حالت جریان هم دما و غیر هم دما ۷۲

فهرست علائم و اختصارات

سطح مقطع	$A\left(m^2\right)$
گرمای ویژه در فشار ثابت	$C_p\left(KJ/Kg.k^\circ\right)$
گرمای ویژه در حجم ثابت	$C_\neg\left(KJ/Kg.k^\circ\right)$
قطر لوله	$D(m)$
زبری نسبی	e_D
ضریب اصطکاک	f
شتاب گرانش	$g\left(m/s^2\right)$
آنتالپی	$h\left(KJ/Kg\right)$
ضریب همرفت گرمایی	$h\left(W/m^2.k^\circ\right)$
طول لوله	$L(m)$
جرم گاز	$m(Kg)$
دبی جرمی گاز	$\dot{m}\left(Kg/S\right)$
تعداد مول گاز	$n(mole)$
فشار	$P(pa)$
فشار بحرانی	$P_c(pa)$
فشار شبه بحرانی	$P_{pc}(pa)$
فشار شبه کاهشی	P_{pr}
ثابت جهانی گازها	$R\left(J/mol.k^\circ\right)$
عدد رینولدز	Re
دما	$T\left(k^\circ\right)$
دمای محیط	$T_{amb}\left(k^\circ\right)$
دمای بحرانی	$T_c\left(k^\circ\right)$
دمای شبه بحرانی	$T_{pc}\left(k^\circ\right)$
دمای شبه کاهشی	T_{pr}
حجم	$V\left(m^3\right)$
سرعت	$\neg\left(m/s\right)$
ضریب تراکم پذیری گاز	Z

چگالی نسبی گاز	¥$_g$
لزجت	«(cp)
چگالی	∘$\left(Kg/m^3\right)$
زبری مطلق	£(mm)
زاویه با افق	$^{-}(^{\circ})$

۱- فصل اول:مقدمه ومروری برکارهای گذشته

۱-۱ مقدمه

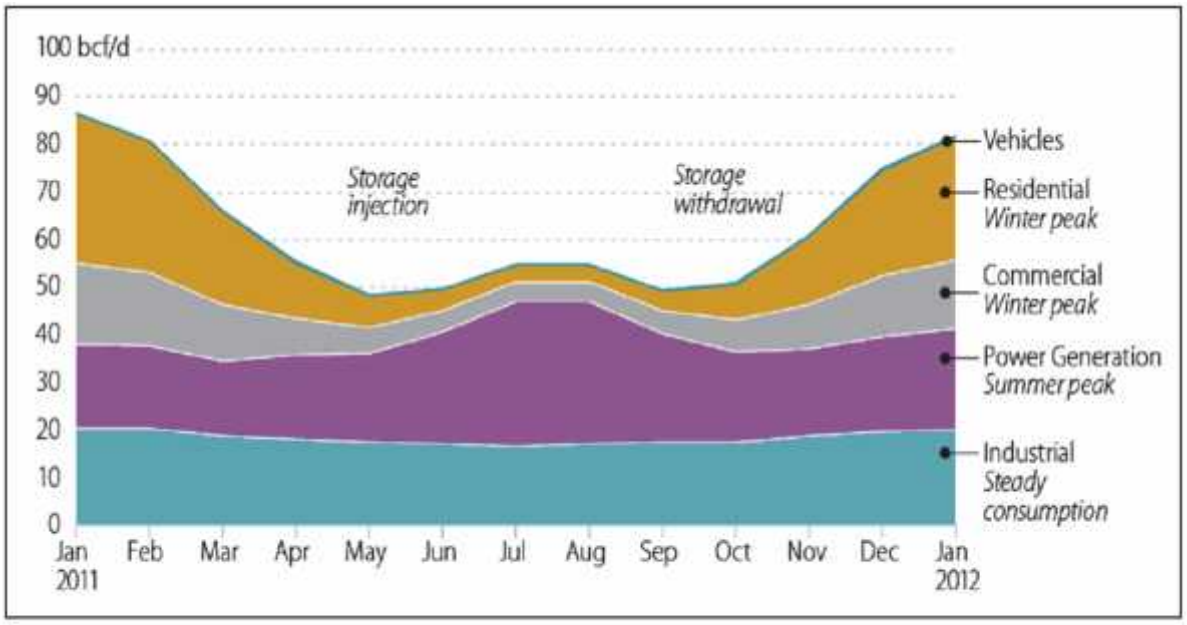
۱-۱-۱ اهمیت گاز طبیعی

به خوبی می دانیم که قرن نوزدهم، قرن زغال سنگ بود که شروع انقلاب صنعتی در اروپا را پشتیبانی می کرد. قرن بیستم قرن نفت بود که منبع انرژی اولیه برای رشد اقتصاد جهانی بود.پس از جنگ جهانی دوم، مصرف گاز طبیعی در تمام اشکال نهایی آن (مصارف مسکونی، تجاری ، صنعتی و تولید انرژی) به سرعت افزایش یافت. این رشد ناشی از عوامل متعددی نظیر توسعه بازارهای جدید گاز طبیعی، جای گزینی آن با زغال سنگ در صنعت به منظور فراهم کردن فضا و گرمای فرآیند های صنعتی ، کاربرد گاز طبیعی در تولید فراورده های پتروشیمی و کودها و تقاضای زیاد سوخت های کم گوگرد، بوده است.گاز طبیعی یکی از منابع اصلی انرژی فسیلی است .هنگامی که یک فوت مکعب استاندارد از گاز طبیعی سوزانده شود، بسته به ترکیب گاز، بین Btu ۷۰۰ تا Btu ۱۶۰۰ گرما حاصل می شود.

پیش بینی ها نشان می دهند گاز طبیعی که سوخت مطلوبی در قرن حاضر است، از بیشترین رشد در میان موارد موجود در سبد انرژی و در طول بیست سال آینده بهره مند خواهد شد و رشد تقاضای گاز طبیعی در سطح جهان فراتر از سایر منابع انرژی خواهد بود.

در آینده، به دلیل عوامل متعددی مثل مخازن و منابع وسیع تر و قابل دسترسی بیشتر، فناوری های در حال توسعه که در عمل مخارج و دوره های ساخت پروژه را کاهش می دهند و در نتیجه صرفه اقتصادی توسعه پروژه های انتقال گاز، تلاش های جهانی برای حذف تشعشع گازهای گلخانه ای، تقاضای گاز طبیعی و عرضه آن افزایش چشم گیری خواهد داشت. از این رو کشور های صنعتی جهان نظیر ایالات متحده آمریکا از این منبع انرژی برای برطرف کردن نیازهای جامعه و اقتصاد خود استفاده می کنندکه این موضوع استقبال روز افزون از این منبع انرژی را نشان می دهد.

در تمامی بخش های اقتصاد، گاز طبیعی به عنوان یک منبع انرژی مورد استفاده قرار می گیرد. شکل (۱ـ۱) نشان می دهد که مصرف گاز طبیعی در میان بخش های مختلف اقتصادی ایالات متحده توزیع شده است.

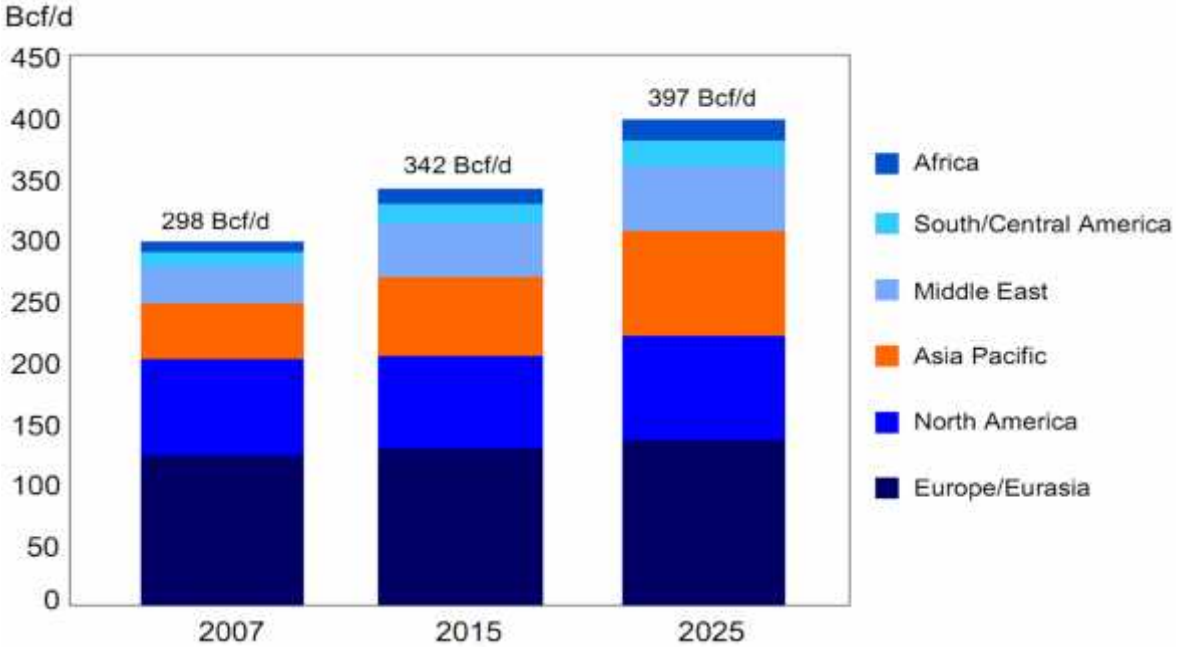


شکل ۱-۱ تقاضای فصلی مصرف گاز طبیعی در ایالات متحده امریکا[1]

شکل (۱-۲) مصرف انرژی در چهار دهه گذشته و پیش بینی مصرف در دهه آینده را نشان می دهد. این شکل نشان می دهد که تقاضای جهانی برای انرژی هنوز در حال افزایش است. سیمونز [1] نتیجه گرفته بود که بحران انرژی یک نگرانی حقیقی است و این مساله نهایتاً به یک بحران جدی انرژی تبدیل می شود[2].

راه پیش گیری از ایجاد چنین بحرانی، گسترش منابع انرژی و حرکت از نفت به سوی گاز طبیعی و نهایتاً هیدروژن است. گاز طبیعی سوختی است که نه فقط به دلیل جذابیت های اقتصادی، بلکه به دلیل توجهات زیست محیطی، بر دیگر منابع انرژی برتری دارد. در اواخر قرن گذشته گاز طبیعی با پشت سرگذاشتن زغال سنگ به عنوان دومین منبع انرژی پس از نفت مطرح شد. در سال ۲۰۰۰، مجموع انرژی مصرفی دنیا کمی کمتر از ٤۰۰ کوادریلیون Btu($1\ \text{quadrillion} = 10^{15}$)بود. از این مقدار ، نفت ۳۹درصد را تامین کرد. درحالی که گاز طبیعی و زغال سنگ به ترتیب ۲۳ درصد و ۲۲ درصد را فراهم می کردند [3] . حرکت از نفت به سوی گاز طبیعی به عنوان یک ضرورت تاریخی می بایست در سال های ابتدایی قرن بیست ویکم انجام پذیرد. این مساله فقط با انگیزه ملاحظات زیست محیطی نیست، بلکه نوآوری ها و پیشرفت های تکنولوژیکی نیز در آن دخیل است[4] .

[1] Simmons



شکل ۱-۲مصرف و پیش بینی مصرف جهانی گاز طبیعی از سال۲۰۰۷تاسال۲۰۲۵ [3]

پیش بینی های بسیار محافظه کارانه بیانگر آن است که تقاضای انرژی سالیانه بین سال های ۲۰۰۰تا۲۰۲۰ با رشدی معادل ۳۰ درصد، از ۹۸ به ۱۲۷ کوادریلیون Btu افزایش خواهدیافت و تقاضای گاز طبیعی با بیش از ٦۰ درصد افزایش، از ۲۲/۵ به ۳۵/٦ کواردیلیون Btu یا حدود ۳۵ تریلیون فوت مکعب خواهد رسید [3]. این بدان معناست که سهم گاز طبیعی در سبد انرژی از مقادیرکنونی به مقادیر بیشتری افزایش خواهد یافت. این مسا له روشن می کند که گاز طبیعی در حال حاضر در حال تبدیل به گزینه نخست سوخت برای اقتصاد جهانی است. دیگر منابع سوختی جایگزین از شانس کمی برای رقابت با گاز طبیعی برخوردارند.

۱-۱-۲ صنعت گاز طبیعی در ایران

ایران با در اختیار داشتن بیش از۲۷/۵ تریلیون مترمکعب گاز طبیعی دومین کشور دارنده منابع گازی در دنیا است. به دلیل فقدان تحقیقات زمین شناسی در مناطق جغرافیایی خاص در ایران، احتمال می رود منابع بیشتری در آینده کشف شود. بنابراین، برای بهره برداری از این منبع انرژی، در اختیار داشتن دانش برنامه ریزی جامع و صریح امری حیاتی است. منابع نفت و گاز ایران در مارس ۲۰۰۵ به میزان ۳۱۱ میلیارد بشکه نفت، معادل٤۲/٤% برای نفت و ۵۷/٦% برای گاز طبیعی تخمین زده شده بود. در حال حاضر ایران بیش از ۲۷/۵ تریلیون مترمکعب گاز طبیعی دارد که در حدود ۱۷%

از مخازن گازی جهان بوده و بنابراین به عنوان یکی از غنی ترین کشورهای گازی جهان به شمار می رود [5].

ایران یکی از غنی ترین کشورهای گازی جهان است که ظرفیت تولید آن فراتر از مصرف داخلی و تقاضای دریافت گاز است. گاز را می توان به عنوان منبع تغذیه در کارخانجات پتروشیمی و پالایشگاه ها مورد استفاده قرار داده و یا از طریق خطوط لوله یا LNG صادر نمود. مصرف گاز در بازارهای داخلی و جایگزینی آن با فراورده های نفتی، علاوه بر فراهم نمودن مزیت های زیست محیطی، باعث ایجاد مصرف بهینه این فرآورده ها خواهد شد و دولت را از تحمل هزینه های سنگین در پرداخت یارانه و مخارج سنگین واردات این فرآورده ها به داخل کشور رها خواهد کرد[5].

نیاز کشورهای دنیا به منابع انرژی در امتداد منابع گاز طبیعی در کشور، چشم انداز وسیعی از گفتگوهای سیاسی- اقتصادی را برای ما باز می کند و اهمیت راهبردی فوق العاده ای به منابع گازی ما می بخشد. ایران با توجه به موقعیت استراتژیک سیاسی و جغرافیایی اش می تواند نقش ویژه ای را در تامین گاز جهانی بر عهده گرفته و به عنوان پلی بین منابع عظیم گازی در خاورمیانه با مراکز مصرف و تقاضای عمده گاز در اروپا و آسیا عمل نماید. هنوز گاز طبیعی سریع ترین رشد مصرف را در میان انرژی های اولیه جهان حفظ می کند و به نظر می رسد دارای بیشترین رشد مصرف در بین کشورهای درحال توسعه باشد[5].

گاز به عنوان یک سوخت جدید، فناوری نوینی از ساخت سلول سوختی را برای وسایل ممکن فراهم می کند. بنابراین برای نمایش عظمت منابع گازی ایران، کافی است توجه شود که منابع گاز ایران به تنهایی بیشتر از کل حجم منابع گاز طبیعی در ایالات متحده، کانادا، اروپا و کل آسیا پاسیفیک است. مزیت های نسبی متعدد این حامل انرژی مثل قیمت پایین، حداقل اثرات آلوده کننده زیست محیطی، هزینه پالایش اندک، دسترسی و فراوانی مناسب در سطح جهان از یک سو و روند کاهشی منابع نفتی جهان از سوی دیگر، توجه بسیاری از کشورها و مصرف کنندگان عمده انرژی را جلب نموده و در عمل سهم آن را در سبد جهانی انرژی تاحدی افزایش داده است که گاز ارزش حقیقی خود را در جنبه های مختلف تامین انرژی در سال های پیش رو نشان خواهد داد. بر اساس اطلاعات متعدد، شکوفایی صنعت گاز در جریان سال های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ روی خواهد داد که با توجه به کاهش منابع نفت خام

جهان و کاهش منابع گازی در برخی کشورها (شامل کانادا و ایالات متحده) و تحولات در عرضه و تقاضای این ماده حیاتی، این امر دور از دسترس نیست[5].

کشورهای عمده مصرف کننده گاز و تعدادی از کشورهای آسیای جنوب شرقی، با توجه به تحولات اقتصادی جدید و تجربه رشد اقتصادی سریع، در وضعیت فوری و گسترده نیاز به منابع انرژی مخصوصاً گاز قرار دارند. بنابراین مذاکرات گسترده ای را برای دسترسی امن و ایمن به گاز آغاز نموده اند. در میان این تلاش ها، تمایل هندوستان قابل توجه است. پاکستان و چین به دنبال قراردادهای بلندمدت و واردات گاز از ایران از طریق طرح های مختلف هستند. بر اساس این طرح ها، ایران سومین تولیدکننده بزرگ گاز در جهان تا سال ۲۰۲۵ خواهد شد[5].

در حال حاضر ایران کوتاه ترین و با صرفه ترین ابزار دسترسی برای جمهوری های آسیای میانه و گرجستان در بازارهای بین المللی است. ایران در کنار صادرات گاز طبیعی به ترکیه به دنبال صادرات خطوط لوله به هندوستان و پاکستان در شرق و اروپا در غرب است درحالی که برنامه هایی نیز برای تولید LNG در دست بررسی هستند. باور بر این است که بازار گاز رقابتی می شود و ایران دارای ملاحظات جدی در تلاش های خود برای تولید وصادرات می باشد[5].

هم اینک در ساخت شبکه های گاز داخلی و عرضه نیازهای داخلی، اولویت در تامین مصرف نیروگاه ها، صنایع سنگین، سایر صنایع و مصارف عمومی و تجاری عمده، مصارف حمل و نقل و نهایتاً تامین سوخت برای نیازهای گرمایشی است.

۱-۱-۳-۱ خطوط انتقال گاز طبیعی*[5]*

پروژه اصلی خط لوله انتقالی (خط لوله دوراهی)

این پروژه شامل نصب ٤٢٠ کیلومتر خط دو راهی با قطر ٥٦ اینچ ومسیر آن از کنگان به پتاوه است که برای انتقال تولیدات پالایشگاه گاز فجر جهت انتقال به خط لوله اصلی گاز و نهایتاً افزایش فشار گاز در خطوط لوله مخصوصاً ایستگاه فشار پل کاله و جلوگیری از افت فشار در دوره های اوج مصرف در شهرهای مجاور این نواحی، طراحی شده است.

یکی دیگر از وظایف الحاق شده به این پروژه عبارت است از خط لوله شمال و شمال شرقی که شامل ۷۹۰ کیلومتر از خط لوله ٤٨٧ اینچی به همراه ٩٦ کیلومتر از خط لوله ٤٢ اینچی با ظرفیت ٦٠

میلیون متر مکعب و نیز ٦ ایستگاه فشار است که پس از آغاز خط لوله ، کل کمبود گاز در دوره زمانی تا سال ۲۰۲۰ از طریق خط پنجم تهران در مجاورت شهرهای پارچین، شاهرود، علی آباد، سنگ بست تامین خواهد شد و نیازهای گازی برای برآورده نمودن تقاضای استان سمنان و منطقه شمال شرق کشور مخصوصاً منطقه خراسان جنوبی، تامین خواهد گردید.

خط اصلی دوم گاز ایران

برای انتقال تولید گاز از پالایشگاه های عسلویه و پارسیان به مناطق شمالی کشور، خط دوم گاز ایران به طول ۱۰۸۰ کیلومتر و قطر ٥٦ اینچ بوده و شهر های عسلویه،شرق شیراز، آباده، اصفهان و تهران را با تلاش های همه گروه های درگیر در پروژه به هم متصل می کند. بخشی به طول ۷۹۸ کیلومتر در فصل سرد سال و در دوره اوج مصرف گاز به جریان افتاد. جهت جبران افت فشار و برای بهره برداری حداکثری از ظرفیت انتقال گاز، خط لوله با ۱۰ ایستگاه فشار برای تامین فشار عملیاتی به میزان PSI ۳۰٥ مجهز شد.

خط اصلی سوم گاز ایران

فازهای ٦، ۷ و ۸ انتقال گاز ترش پارس جنوبی برای تزریق به میدان نفتی در استان خوزستان آغاز گردید. حجم اولیه انتقال گاز ترش تقریباًروزانه ۷٥ میلیون مترمکعب بوده و دارای افزایش تولید ۳۰% در مرحله بعد خواهد بود. تولید گاز از طریق خط لوله ٥٦ اینچی به طول ٥۰٤ کیلومتر از پارس جنوبی به آغاجری انتقال خواهد یافت. پنج ایستگاه فشار برای عبور دادن خط لوله تعبیه خواهد شد که شامل ۲ ایستگاه در پارس جنوبی و ۳ ایستگاه در شهرهای خورموج، آب پخش و ساردشت خواهد بود.

با توجه به تولید جزئی فازهای ٦، ۷ و ۸ در اواسط ۲۰۰٦ به طور تقریبی روزانه ۱٥ میلیون مترمکعب تولید گاز ترش را پالایش نموده است که در پالایشگاه گاز فجر برای تزریق های بعدی در خط لوله اصلی طراحی شده است. بنابراین، یک خط لوله ۷۰ کیلومتری با قطر ٥٦ اینچ در دست ساخت است تا گاز ترش را به پالایشگاه فجرجم منتقل نماید.

خط اصلی چهارم گاز ایران