



دانشنامه مرجع مهندسی ایران

Iran Engineering Reference Encyclopedia

www.Smsm.ir

گاز از خام تا فرآورده

ذخائر زیر زمینی نفت و گاز

سوخته‌های فسیلی شامل نفت و گاز در عمق سه تا چهار کیلومتری اعماق زمین و در خلل و فرج لایه های آن و با فشار چند صد اتمسفر بصورت ذخیره میباشند. گازهای طبیعی زیرزمینی یا به تنهایی و یا به همراه نفت تشکیل کانسار (معدن) می دهند. که در هر دو صورت از نظر اقتصادی بسیار گرانبها می باشد. در صورت همراه بودن با نفت گازها در داخل نفت حل می شوند، و عمدتاً نیز بهمین صورت یافت میگردد و در این رابطه مولفه های فیزیکی مواد - حرارت و فشار مخزن تاثیرات مستقیم دارند و نهایتاً در صورت رسیدن به درجه اشباع تجزیه شده و بلحاظ وزن مخصوص کمتر در قسمت های فوقانی کانسار و بر روی نفت یا آب به شکل گنبد های گازی (DOME GAS) قرار میگیرند. گاهاً در مخازن گازهای محلول در آب نیز مشاهده شده است.

گاز متان در حرارت و فشار موجود در کانسارها متراکم نمیگردد بنابراین همیشه بصورت گاز باقی مانده ولی در مخازنی که تحت فشار بالا هستند بشکل محلول در نفت در میاید. سایر اجزای گاز طبیعی در مخازن نسبت به شرایط موجود در کانسار در فاز مایع یا فاز بخار یافت میشوند. گازهای محلول در نفت بمنابۀ انرژی و پتانسیل تولید مخزن بوده و حتی المقدور سعی میگردد به روشهایی از خروج آنها جلوگیری گردد ولی در هر حال بسیاری از گاز محلول در نفت در زمان استخراج همراه با نفت خارج میگردد. در سالهای پیش از انقلاب در صد بالایی از آن از طریق مشعل سوزانده میشد و بهر میرفت ولی در سالهای بعد تا بحال بتدریج و با اجرای طرهایی منجمله طرح آماک از آنها به عنوان تولیدات فرعی استحصالی از میادین نفت کشور بمنظور تزریق به مخازن نفتی - تولید مواد خام شیمیایی و سوختی با ارزش استفاده می کنند.

استخراج گاز

در ایران گاز طبیعی خام را از دو نوع چاه استخراج می نمایند.

۱ - چاههای مستقل گازی - از قبیل میادین گاز پارس جنوبی - نار و کنگان - خانگیران - تابناک - حوزهای شانون، هما، وراوی و میدان گازی پازنان و غیره .

۲ - چاههای نفت - از قبیل میادین اهواز - آغاچاری - مارون - گچساران - بی بی حکیمه - - رامشیر و غیره .

ترکیبات گاز طبیعی خام

۱- گاز طبیعی خام که از چاههای مستقل گازی استخراج میگردد و هنوز فرایندهای سرچاهی و پالایشی را طی نکرده است عمدتاً از هیدروکربور متان بعلاوه گاز اتان و همراه با هیدروکربورهای دیگر (سنگین و مایع) مانند

پروپان - بوتان - و هیدروکربورهای سنگین تر یا چکیده نفتی (CONDENSATE) بعلاوه بنزین طبیعی (NATURAL GASOLINE) و همچنین مقداری از ناخالصی های غیر هیدروکربوری شامل بخار آب (H₂O), کربن دی اکسید (CO₂), کربن منواکسید (CO), نیتروژن (N), هیدروژن سولفید (H₂S), هلیوم (HE) که درصد هر کدام بستگی به نوع مخازن دارد تشکیل شده است .

این چاهها اصولاً قادر به تولید در اندازه های تجاری بوده و محصول آنها با نام گاز غیر همراه (NON - ASSOCIATED GAS) نیز شناخته میگردند گازهای استخراجی از چاههای مستقل گازی یا نفت همراه ندارند و یا مقدار نفت همراه آن بسیار ناچیز میباشد.

گاز طبیعی خام استخراجی از چاههای مستقل گازی با خود مقداری شن - ماسه و آب شور به همراه دارد که قبل از ارسال به تاسیسات پالایشی در مجموعه تاسیسات سر چاهی و توسط ساینده ها از گاز جدا میگردند. دستگاههای گرمکن موجود در نقاط مشخصی در طول خط لوله تا مرکز جمع آوری نیز مانع از انجماد بخار آب موجود در گاز میگردند زیرا در صورت نبود این تجهیزات ترکیبات جامد و نیمه جامد هیدرات های گاز طبیعی احتمالی (کریستالهای یخ) در روند کار سیستم گردآوری ایجاد مشکلات عدیده مینمایند.

۲- گاز طبیعی خام از چاههای نفت نیز بدو صورت استخراج میگردد.

الف - در صورتی که گاز، محلول در نفت خام باشد گاز محلول (SOLUTION GAS) نام دارد.
ب - در تماس مستقیم ولی جدا از نفت باشد گاز همراه (ASSOCIATED GAS) نامیده می شود .

مشخصات و مزیت های گاز طبیعی

گاز طبیعی (متان - CH₄) حاصل از عملیات فرآورش نهایی دارای مشخصات بدون رنگ - بدون بو و سبکتر از هوا میباشد. ارزش حرارتی یک گاز، مقدار حرارتی است که در اثر سوختن یک مترمکعب آن گاز ایجاد می شود که بدین ترتیب ارزش حرارتی هر متر مکعب متان تقریباً معادل ارزش حرارتی یک لیتر نفت سفید میباشد و به عبارت دیگر چنانچه یک فوت مکعب از آن سوزانده شود معادل با ۲۵۲ کیلو کالری انرژی حرارتی آزاد مینماید که از این لحاظ در مقایسه با دیگر سوختها بسیار قابل توجه میباشد .

هیدروکربنها با فرمول عمومی C_nH_{2n+2} اجزاء اصلی گاز طبیعی بوده و منابع عمده انرژی میباشد . افزایش اتمهای کربن مولکول هیدروکربن را سنگینتر و ارزش حرارتی آن افزونتر میسازد. ارزش حرارتی هیدروکربنهای متان و اتان از ۸۴۰۰ تا ۱۰۲۰۰ کیلو کالری بازای هر مترمکعب آنها می باشد .

ارزش حرارتی هیدروکربن پروپان برابر با ۲۲۲۰۰ کیلو کالری بازای هر مترمکعب آن می باشد . ارزش حرارتی هیدروکربن بوتان برابر با ۲۸۵۰۰ کیلو کالری بازای هر مترمکعب آن می باشد . گاز طبیعی شامل ۸۵ درصد گاز متان و ۱۲ درصد گاز اتان و ۳ درصد گاز پروپان، بوتان، ازت و غیره می باشد.

گاز طبیعی حاصل از میادین گازی سرخس حاوی متان بادرجه خلوص ۹۸ درصد میباشد. ارجحیت دیگر گاز طبیعی (متان - CH₄) به سایر سوخت ها آن است که گاز طبیعی تمیز ترین سوخت فسیلی است زیرا نه تنها با سوختن آن گاز سمی و خطرناک منواکسید کربن تولید نمیگردد بلکه جالب است بدانیم که ماحصل سوخت این گاز غالباً آب بهمراه حداقل میزان دی اکسید کربن در مقایسه با تمام سوختهای فسیلی میباشد.

در یک تحقیق از میزان آلاینده‌گی گاز طبیعی و دیگر سوخت های فسیلی یافته ها به شرح ذیل بودند. میزان انتشار CO₂ در گاز طبیعی ۵۳/۶ درصد، پروپان ۶۷ درصد، بنزین ۷۲/۷ درصد، نفت گاز ۲/۷۶ درصد، نفت کوره ۷۹/۳ درصد و زغال سنگ ۸۲/۱ درصد به ازای یک واحد گرما (CO₂/Gj Kg) است لذا با توجه به موارد فوق می توان از آن به عنوان سوخت برتر - ایمن و سالم در محیطهای خانگی - تجاری و اداری که دارای فضاهای بسته و محدود میباشد استفاده نمود.

دمای احتراق خود به خود گاز طبیعی ۶۴۹ درجه سانتی گراد است. دمای جوش متان ۱۶۱/۴۹ درجه سانتی گراد زیر صفر است. فرایند تبدیل گاز طبیعی به گاز مایع LN G در همین درجه حرارت صورت می گیرد. یکی از عوامل مهم و مؤثر در کامل سوزی گاز طبیعی و آبی سوزی شعله تامین هوای کافی است. میزان هوای لازم جهت هر مترمکعب گاز طبیعی هنگام سوختن حدوداً ۱۰ مترمکعب میباشد. آبی تر بودن شعله بمعنی دریافت بهتر و بیشتر هوا می باشد.

فرآورش گاز طبیعی

مجموعه عملیات پیچیده ای است شامل فرایندهایی بقرار و ترتیب ذیل که در جریان آن بتوان گاز طبیعی را که شامل عمدتاً متان بعنوان اصلترین ماده و با درصد خلوص ۸۰ تا ۹۷ میباشد را بعنوان محصول نهائی پالایش نمود، صمن آنکه در این فرایندها علاوه بر استحصال گوگرد ترکیبات ارزشمند مایعات گاز طبیعی (NATURAL GAS) (NGL- LIQUIDS شامل گاز مایع LPG)) و (CONDENSATE) که تماماً در ردیف اقلام صادراتی نیز بشمار می آیند جداسازی میگردند.

تفکیک گاز و نفت

گاز همراه با نفت

گازی که همراه نفت است الزاماً باید از آن جدا شود تا نفت خالص و پایدار بدست آید. در صورتی که نفت و گاز استخراجی از چاه مستقیماً به مخازن ذخیره نفت هدایت گردند. بعلت سبک و فرار بودن گاز مقداری از آن از منافذ فوقانی مخزن ذخیره خارج شده و در ضمن مقداری از اجزای سبک و گرانبهای نفت را هم با خود خارج می کند. از این رو نفت را پس از خروج از چاه و پیش از آنکه به مخزن روانه گردد به درون دستگاه تفکیک نفت و گاز هدایت می کنیم.

عملیات تفکیک گاز همراه از نفت خام اصولاً با ابزار موجود در سر چاه و طی فرایندهای سرچاهی، انجام می شود. این عمل توسط دستگاهی بنام جداکننده سستی که هیدرو کربورهای سنگین و مایع را از هیدرو کربورهای سبکتر و

گازی تفکیک مینماید صورت میگیرد. سپس این دو هیدروکربن برای فرآورش بیشتر به مسیرهای مجزایی هدایت شده تا عملیات تصفیه ای لازم بر روی آنها صورت گیرد.

این دستگاه به شکل یک استوانه قائم در بسته بوده که در آن با استفاده از نیروی گرانش ذرات گاز از هم باز و به اصطلاح منبسط می گردد، و در این ضمن از سرعت آن نیز کاسته می شود. وقتی فشار و سرعت گاز به مقدار زیادی کاهش یافت بخش انبوهی از گاز، از نفت جدا می گردد. آنگاه گاز حاصل را توسط لوله بمخزن دیگری هدایت می کنند گازی که از دستگاه جدا کننده خارج می گردد، غالباً از نوع گاز تر بوده و حاوی مقدار زیادی بنزین سبک (طبیعی) نیز میباشد. بنزین سبک (طبیعی) به لحاظ آنکه دارای ارزش فراوانی میباشد الزاماً باید در مراحل بعدی از گاز طبیعی جدا گردد.

گاز محلول در نفت خام

در مواردی که گاز در نفت خام محلول است مقداری از آن به جهت ماهیت گاز و تحت تاثیر کاهش فشار موجود در سر چاه از نفت جدا میگردد و سپس این دو گروه از هیدروکربنها برای فرآورش بیشتر هر یک به مجاری مخصوص بخود فرستاده می شوند.

۱- تفکیک مایعات گازی

این فرایند اولین مرحله از مجموعه عملیات پالایش گاز طبیعی خام میباشد. در به عمل آوری مایعات گاز طبیعی فرایندی سه مرحله ای وجود دارد. زیرا ابتدا مایعات (NGL) توسط جاذب NGL از گاز طبیعی استخراج و سپس ماده جاذب طی فرایند دوم قابلیت استفاده مجدد (مکرر) را در فرایند ابتدایی کسب مینماید و نهایتاً در فرایند سوم عناصر تشکیل دهنده و گرانبهای این مایعات نیز باید از خودشان جدا سازی شده و به اجزای پایه ای تبدیل گردند. که این فرایند در یک نیروگاه فرآورش نسبتاً متمرکز بنام کارخانه گاز مایع بر روی مایعات حاصل انجام می شود. بخش اعظم مایعات گازی در محدوده بنزین و نفت سفید می باشد. ضمن آنکه میتوان فرآورده های دیگری مانند حلال و سوخت جت و دیزل نیز از آن تولید نمود. مواد متشکله در مایعات گاز طبیعی (NGL) عبارتند از .

۱- اتان - ماده ای است ارزشمند و خوراک مناسب جهت مجتمع های پتروشیمی و تبدیل آن به ماده ای با ارزش بیشتر به نام اتیلن و پلی اتیلن. گاز طبیعی میدان پارس جنوبی حدوداً حاوی شش درصد اتان میباشد که با جداسازی آن و ساخت اتیلن و پلی اتیلن مزیت های اقتصادی فراوانی برای کشورمان ایجاد می شود. کاربرد فناوری تفکیک اتان از مایعات گازی در ایران بسیار جدید است و هم اکنون در فازهای ۵ و ۴ پارس جنوبی بکار گرفته میشود.

۱- ۲ گاز مایع (LPG) - گاز مایع عمدتاً شامل پروپان و بوتان بوده که آن را میتوان با پالایش نفت خام نیز بدست آورد. ضمناً در فرایند شکست ملکولی (کراکینگ) نفت خام و یا فرایند افزایش اکتان بنزین (ریفورم کاتالیستی) نیز

این ماده ارزشمند به صورت محصول جانبی حاصل می شود. درصد پروپان و بوتان موجود در گاز مایع (LPG) که مصارف سوختی در خودرو (کمتر) و در منازل (بیشتر) دارد متغیر بوده بطوری که در فصل گرم پروپان کمتر و در فصل سرد پروپان بیشتر خواهد بود در فصل سرد افزایش در صد پروپان به علت سبکتر بودن باعث تبخیر بهتر سوخت میگردد. معمولاً درصد پروپان در گاز مایع بین ۱۰ الی ۵۰ درصد متغیر است.

۱-۳ کاندنسیت (condensate) شامل ترکیبات سنگینتر از بوتان (C_4H_{10} - مولکولهایی دارای اتمهای کربن بیشتر و حالت مایع در شرایط اتمسفر را شامل میگرددند. این ترکیبات را میتوان بمنظور صادرات پس از تثبیت فشار بخار و تنظیم نقطه ی شبنم طبق مشخصات اعلام شده متقاضی (خریدار) به مخازن انتقال یافته و بمحض تکمیل ظرفیت مخزن صادر شوند. ولی این گروه از هیدرکربورها بلحاظ ارزشمندی بیشتری که نسبت به دیگر محصولات جدا شده دارند مقرون به صرفه است که طی فرایند دیگری در پالایشگاه کاندنسیت به سوختهایی تبدیل گردد که تا کنون در پالایشگاههای نفت از پالایش نفت خام حاصل میگردد ولی اینبار همراه با مزبتهایی که خواهد آمد. با توجه به اینکه پالایشگاه ۵۰۰ میلیون دلاری کاندنسیت (مایعات گازی) در امارات متحده عربی بخشی از خوراک مورد نیاز خود را از ایران تامین مینماید و حجم فراوان مایعات گازی که با بهره برداری از فازهای پارس جنوبی و دیگر پالایشگاههای گاز کشور حاصل میگردد، احداث پالایشگاه های کاندنسیت با امکاناتی شامل یک برج تقطیر و چند فرآیند تصفیه و ریفرمینگ کاتالیستی بنا به مزبتهای موجود در ذیل بسیار حائز اهمیت میباشد.

- ۱ - تولید بنزین بیش از دو برابر بنزین تولیدی در پالایشگاههای نفت.
- ۲ - بدون تولید اندکی از نفت کوره و طبعاً رفع مشکلات ناشی از تولید این فراورده ضمن آنکه باقیمانده های تقطیر مایعات گازی نیز به محصولات میان تقطیر و سبک تبدیل میگردد.
- ۳ - در ازای تخصیص نیمی از تجهیزات موجود در پالایشگاه های نفت خام به پالایشگاه کاندنسیت میتوان محصولات با ارزش بیشتری تولید نمود.
- ۴ - هزینه تولید هر واحد محصول در این نوع پالایشگاه، بسیار پایین تر از پالایشگاه نفت خام است.
- ۵ - میزان سرمایه گذاری در مقایسه با احداث پالایشگاه نفت خام حدوداً به نصف میرسد.
- ۶ - در صورتی که مجموعه مایعات گازی تولیدی کشور به تولید بنزین و فراورده های دیگر اضافه شود، تا سال ۱۳۹۰ نیازی به واردات بنزین نخواهد بود.

در حال حاضر کلیه مایعات گازی تولیدی در دو بخش صنایع پتروشیمی و پالایشگاه ها جهت خوراک مورد استفاده قرار گرفته و بخش سوم آن نیز صادر میگردد. مایعات گازی حاصل از پالایش گازهای ترش نیز ترش بوده و حاوی درصد فراوانی از هیدروژن سولفید و مرکپتان می باشد. بنابراین بعد از تقطیر و تهیه فراورده ها نیاز به فرایندهای پالایشی جهت زدودن و یا کاستن از میزان گوگرد و مرکپتان موجود دارند.

هم اکنون پالایشگاه قدیمی مایعات گازی در بندرعباس روزانه ۲۶۰ هزار بشکه نفت خام و ۲۰ هزار بشکه مایعات گازی را فرآورش میکند. احداث پالایشگاه جدید مایعات گازی در بندرعباس به شرکت سرمایه گذاری نفت سپرده شده و مطالعات آن در حال انجام است. پالایشگاه جدید مایعات گازی در بندرعباس و با ظرفیت ۳۶۰ هزار بشکه احداث میگردد. و تا کنون طراحی بنیادی و اخذ دانش فنی آن طبق برنامه توسط شرکت ملی مهندسی و ساختمان نفت به پایان رسیده است.

قدیمیترین پروژه از این دست پروژه واحدهای تقطیر مایعات گازی پالایشگاه گاز شهید هاشمی نژاد (خانگیران) است که پیشینه ۲۰ ساله دارد. در آن زمان پیشنهاد داده شد که مایعات تولیدی از میدان شمال شرقی (خانگیران) در واحدهای تقطیر به فرآورده های نفتی همچون حلال های ویژه نفتی، نفتا، نفت سفید و گازوئیل مرغوب تبدیل شود. پروژه واحدهای تقطیر مایعات گازی خانگیران مورد تایید برنامه ریزی تلفیقی شرکت ملی نفت ایران نیز قرار گرفت. شرکت ایتالیایی I.M.S در سال ۱۳۸۰ طی یک مناقصه مسئولیت ساخت واحدهای تقطیر را بدست گرفت. این شرکت در همان سال (۱۳۸۰) مشغول ساخت دستگاه های مربوطه شد که بنا به پیش بینی مجری وقت طرح های پالایش گاز شرکت ملی گاز ایران حداکثر تا یک سال بعد به اتمام می رسد. که خوشبختانه جدید آ خبر ها حکایت از راه اندازی این تاسیسات دارد.

۲- حذف دی اکسید کربن و سولفور

بعد از جداسازی مایعات گازی از گاز طبیعی خام دومین قسمت از فرآورش گاز نیز صورت میگیرد که شامل جداسازی دی اکسید کربن و سولفید هیدروژن است. گاز طبیعی بسته به موقعیت چاه مربوط مقادیر متفاوتی از این دو ماده را شامل میگردد.

فرایند تفکیک سولفید هیدروژن و دی اکسید کربن از گاز ترش، شیرین کردن گاز نامیده می شود. سولفید هیدروژن و دی اکسید کربن را میتوان سوزاند و از گوگرد نیز صرفنظر نمود ولی این عمل باعث آلودگی شدید محیط زیست میگردد. با توجه به اینکه سولفور موجود در گاز عمدتاً در ترکیب سولفید هیدروژن ((H₂S قرار دارد حال چنانچه میزان سولفید هیدروژن موجود از مقدار ۵/۷ میلیگرم در هر متر مکعب گاز طبیعی بیشتر باشد به آن گاز ترش اطلاق میگردد. و چنانچه از این مقدار کمتر باشد نیاز به تصفیه نمیشد.

سولفور موجود در گاز طبیعی به علت دارا بودن بوی زننده و تنفس های مرگ آور و عامل فرساینده گی خطوط لوله انتقال، گاز را غیر مطلوب و انتقال آن را پر هزینه میسازد. تکنیکهای مورد استفاده در فرایند شیرین سازی گاز ترش موسوم به «فرایند آمین» که متداولترین نوع در عملیات شیرین سازی میباشد تشابه فراوانی با فرایند قبل (جاذب NGL) و فرایند بعدی خود یعنی نم زدایی توسط گلیکول دارند. مواد مورد استفاده در این فرایند انواع محلول های آمین میباشد. در این نوع فرایندها اغلب از دو محلول آمین با سامی مونو اتا نول آمین (MEA) و دی اتا نول آمین (DEA) استفاده میگردد.

گاز ترش از میان برجی که با محلول آمین پر شده است جریان داده میشود. تشابه خواص ملکولی محلول آمین با

سولفور موجود در سولفید هیدروژن باعث می‌گردد تا بخش عمده ای از مواد سولفور ه جذب محلول گردد و سپس این محلول با شرکت در فرایند ثانوی ضمن جداسازی از سولفید هیدروژن جذب شده مجدداً قابل بهره برداری در فرایند ابتدایی می‌گردد. روش دیگری در رابطه با شیرین سازی گاز ترش با استفاده از جاذب های جامد برای جداسازی دی اکسید کربن و سولفید هیدروژن نیز وجود دارد.

دی اکسید کربن حاصل از فرایند از طریق مشعل وارد محیط شده و طبعاً آلودگی هایی از خود بجا میگذارد که اجتناب ناپذیر میباشد. ولی سولفید هیدروژن حاصل از فرایند قبل پس از انتقال به واحد گوگرد سازی با شرکت در فرایندی کاتالیستی و با واکنشهای گرمایی بنام فرایند کلاوس سولفور موجود را بصورت مایع آزاد مینماید. مایع حاصل بعد از انتقال به واحد دیگری و بعد از عملیات دانه بندی و انبار میشود این فرایند تا ۹۷ درصد سولفور موجود در گاز طبیعی را باز یافت مینماید. این ماده که سولفور پایه نامیده میشود بشکل پودر زرد رنگ بوده و آن را میتوان داخل محوطه پالایشگاه یا خارج از آن مشاهده نمود. البته نظر به نیاز بازار جهانی، سولفور موجود بعد از استخراج و تصفیه و آماده سازی کامل جزو اقلام صادراتی محسوب و جداگانه به بازار عرضه می گردد.

مرکاپتان ها گروه دیگری از ترکیبات گوگرد دار میباشد که باید از ترکیب گاز قابل مصرف توسط فرایندی از نوع غربال مولکولی جداسازی گردد. از آنجاییکه سیستم لوله کشی های مشترکین فاقد هشدار دهنده های نشت گاز میباشد ضرورتاً و به همین منظور مقدار اندکی از آن که منجر به ضایعات در خطوط لوله نگردد را در ترکیب گاز بجا میگذارند تا بکمک این مواد بودار (بوی تخم مرغ گندیده) مصرف کننده از وجود نشتی در لوله های گاز آگاه گردد.

در همین رابطه در ایستگاههای **CGS** نیز بطور جداگانه مقداری مرکاپتان به جریان گاز تزریق می‌گردد. گاز میادین پارس جنوبی - نار و کنگان - سرخس و گاز همراه میدان آغاچاری از نوع ترش بوده و لذا حاوی مقدار معتدایی گوگرد میباشد.

گاز میادین تابناک - شانون، هما، وراوی و گاز همراه میادین مارون و اهواز از نوع شیرین بوده و طبعاً بعلت فقدان گوگرد و حذف فرایندهای مربوطه نسبت به گاز میادین دیگر با ارزشتر میباشد.

۳- نم زدایی یا رطوبت زدایی

۳-۱ - رطوبت زدایی با محلول گلیکول

علاوه بر تفکیک نفت با گاز مقداری آب آزاد همراه با گاز طبیعی وجود دارد که بیشتر آن توسط روش های جداسازی ساده در سر چاه یا در نزدیکی آن از گاز جدا می شود. در حالیکه بخار آب موجود در محلول گاز میبایست طی فرایندی بسیار پیچیده تحت عنوان عملیات نم زدایی و یا رطوبت زدایی از گاز طبیعی تفکیک گردند. در این فرایند بخار آب مترکم و موجود در سطح توسط ماده نم زدا جذب و جمع آوری می‌گردد. نوع متداول نم زدایی جذب (**absorption**) با عنوان نم زدایی گلیکول که ماده اصلی این فرایند میباشد شناخته می شود. در این فرایند، از مایع نم زدای خشک کننده حاوی گلیکول برای جذب بخار آب از جریان گاز استفاده می شود. در این نوع فرایند اغلب از دو محلول گلیکول باسامی دی اتیل گلیکول (**DEG**) یا تری اتیل گلیکول (**TEG**)

استفاده می‌گردد.

خواص ملکولی ماده گلایکول شباهت بسیاری با آب دارد لذا چنانچه در تماس با جریانی از گاز طبیعی قرار گیرد، رطوبت آب موجود در جریان گاز را جذب و جمع آوری مینماید. ملکولهای سنگین شده گلایکول در انتهای تماس دهنده جهت خروج از نم زدا جمع و خارج میشود پس گاز طبیعی خشک نیز از جانب دیگر به بیرون از نم زدا انتقال می‌یابد.

محلول گلایکول را از میان دیگ بخار به منظور تبخیر نمودن آب محلول در آن و آزاد کردن گلایکول جهت استفاده مجدد آن در فرایندهای بعدی نم زدایی عبور میدهند. این عمل با بهره گیری از پدیده فیزیکی یعنی وجود اختلاف در نقطه جوش آب تا ۲۱۲ درجه فارنهایت (۱۰۰ درجه سانتیگراد) و گلایکول تا ۴۰۰ درجه فارنهایت صورت می‌گیرد.

۳-۲ رطوبت زدایی با ماده خشک کننده جامد

رطوبت زدایی با ماده خشک کننده جامد که معمولا مؤثرتر از نم زداهای گلایکول هستند نیز با استفاده از روش جذب سطحی صورت می‌گیرد. جهت این کار به حداقل دو برج یایشتر نیاز میباشد که بکمک یک ماده خشک کننده جامد شامل آلومینا یا ماده سیلیکاژل پر شده است. نم زدایی با ماده خشک کننده جامد اولین شیوه نم زدایی گاز طبیعی با استفاده از روش جذب سطحی است گاز طبیعی از داخل این برج ها، از بالا به پایین عبور داده میشوند. گاز طبیعی در این فرایند ضمن عبور از اطراف ذرات ماده خشک کننده رطوبت های موجود در جریان گاز طبیعی به سطح ذرات ماده خشک کننده جذب میگردد و با تکمیل این فرایند تقریبا تمام آب توسط ماده خشک کننده جامد جذب شده و نهایتا گاز خشک از انتهای برج خارج شود.

این نوع از سیستم نم زدایی از آنجاییکه در رابطه با حجم فراوان گاز تحت فشارهای بالا مناسب هستند معمولا در انتهای یک خط لوله در یک ایستگاه کمپرسور قرار دارند. در این سیستم نیز همانند گلایکول در روش اول ماده خشک کننده جامد بعد از اشباع شدن از آب جهت احیاء و استفاده های مکرر از سیستمهای گرمکن با درجه حرارت بالا جهت تبخیر بخار آب موجود در گلایکول بکار گرفته میشوند.

گاز طبیعی اینک با طی تمام مراحل تصفیه به طور کامل فرآورش و برای مصرف آماده گردید لذا در پایان با تقویت فشار آن تا حدود ۱۰۰۰ psi و پس از محاسبه حجم آن توسط سیستم اندازه گیری به خط لوله خروجی پالایشگاه هدایت و تحویل مدیریت منطقه عملیات انتقال گاز مربوطه میگردد.

منابع : - shana.ir - nigc.ir - RIPI.ir - assaluyeh.com - tehran-gas.ir - نشریه ندای گاز