

تصفیه نفت

تصفیه نفت ، شامل عملیاتی می‌گردد که بر روی برش‌های حاصل از تقطیر نفت خام که اغلب مستقیماً قابل استفاده نمی‌باشند، انجام می‌گیرد تا با حذف ناخالصی‌ها تبدیل به برشهایی با ویژگیهای استاندارد شده جهت ارائه به بازار گردند .

دید کلی

عملیاتی که در تولید و تصفیه نفت بر روی نفت خام انجام می‌گیرند، عبارتند از: روش‌های گوناگون تقطیر ، روش‌های فیزیکی و شیمیایی تصفیه و تفکیک و روش‌های تغییر و تبدیل مواد در واحدهای مربوطه. بنابراین یک پالایشگاه ، مجتمعی از واحدهای مختلف تولید ، تصفیه و تغییر و تبدیل مواد خواهد بود که هر واحد آن مجهز به سیستم‌های آماده نمودن شارژ ، تماس ، تفکیک فازها و جمع‌آوری حلال یا حرارت می‌باشد و در هر واحد آن فرآورده‌های مختلفی بدست می‌آید.

البته نخستین عمل قبل از هر گونه پالایش بر روی نفت خام ، عاری نمودن آن از آب می‌باشد و سپس تصفیه نفت خام انجام می‌گیرد .

عاری نمودن نفت خام از آب

نفت خامی که وارد تصفیه خانه می‌گردد، دارای مقدار قابل ملاحظه‌ای از آبهای نمکی است که اغلب در مجاورت شن و ترکیبات اکسیژنه به حالت امولسیون در می‌آید و وجود آب در این مورد ، ایجاد اختلالاتی در حین عمل تقطیر می‌نماید و بعلت وجود نمک‌ها نیز سبب خوردگی دیگ‌های بخار می‌گردد. بنابراین باید بطرق ممکنه ، آب را از نفت خام جدا نمود.

با استفاده از یکی از روشهای سانتریفوژ ، دکانتاسیون و استفاده از یک میدان الکتریکی ، آب را از روغن تفکیک می‌کنند .

تصفیه برش‌های سبک

منظور از تصفیه برش‌های سبک ، بیشتر تخلیص گازهای حاصل از پالایشگاه و یا گازهای طبیعی از هیدروژن سولفور و گاز کربنیک می‌باشد. مهمترین روشهای بکار گرفته شده ، شامل روش‌های ژیربوتول (Girbotol) ، آلکازید (Alkazid) و فلئوسولونت (Fluorsolvent) می‌گردد.

مواد جاذب مورد استفاده برای این سه روش بدین قرار است:

• در روش ژیربوتول: مونواتانول آمین - دی اتانول آمین - تری اتانول آمین

• در روش آلکازید: دی متیل آمینوپتاسیم استات - متیل آمینو پتاسیم پروپیویان

• در روش فلوئوسلونت: کربنات پروپیلن

این مواد جاذب ، اغلب در درجه حرارتی نزدیک به درجه حرارت معمولی با CO₂ و H₂S عمل می کنند و گازهای جاذب شده بعداً ، در فشار اتمسفر و حرارت ۱۱۰ درجه سانتی گراد از محلول جاذب جدا و خارج می گردند .

تصفیه مواد سفید

در صنعت نفت معمولاً به برش های بنزین و کروزون "مواد سفید" گفته می شود. منظور از تصفیه این مواد ، عاری کردن آنها از مواد مضر بعلت بوی یا رنگ زردشان می باشد و همچنین حذف هیدروکربورهای غیر اشباع. ترکیبات: اکسیژنه (اسیدهای نفتی ، ترکیبات آسفالتی) ، گوگردار (سولفور ، سولفون) و از ته خواهد بود. عمل تصفیه شامل ترتمان های مختلف می گردد که به شرح این روش های تصفیه می پردازم .

ترتمان با اسید سولفوریک

اولین دفعه ، "ایشلر (Eichler)" در سال ۱۸۶۵ در باکو ، نفت را بکمک اسید سولفوریک غلیظ تخلیص نمود. اسید سولفوریک مخصوصاً با هیدروکربورهای آروماتیک - اولفین ها - ترکیبات اکسیژنه - مواد رنگی و سولفور ترکیب می شود. برای اینکه نفت ، رنگ زرد نداشته باشد باید مقدار اسید نیتروسی موجود در اسیدسولفوریک کمتر از ۰/۱ در صد باشد. اغلب ، این ترتمان جهت حذف ذرات باقیمانده اسید ، بوسیله شستشو با یک محلول سود و سپس با آب تعقیب می گردد .

ترتمان با سود

این شستشو اغلب بمنظور حذف ترکیبات اسیدی محتوی در برشی نفتی بکار گرفته می شود. مهم ترین این ترکیبات: مرکاپتانها - هیدروژن سولفور - گاز کربنیک - تیوفنلها و آلکیل فنلها - اسید سیانیدریک - اسیدهای چرب - اسیدهای نفتی می باشد که به این مواد باید سولفور کربونیل (COS) را هر چند که یک ترکیب خنثی است، اضافه نمود. زیرا این ترکیب در اثر هیدرولیز تولید CO₂ و H₂ می نماید. برای مثال ، مرکاپتانها بر اساس واکنش تعادلی زیر با سود ترکیب می گردند.



عاری نمودن برشهای نفتی از CO₂ و H₂S با محلول سود انجام پذیر است، البته وقتی که مقدار آنها کم باشد. اما هنگامی که مقدار این مواد زیاد باشد باید از روش ترتمان با آمین‌ها استفاده نمود. اغلب پس از عمل با قلیا، برش نفتی را با آب شستشو می‌دهند.

تصفیه کروزون بوسیله انیدرید سولفورو (روش ادلینو)

چون انیدرید سولفوروی مایع بسادگی می‌تواند هیدروکربورهای غیر اشباع غنی از کربن را در خود حل نماید، لذا از آن، جهت تصفیه نفت چراغ (کروزون) استفاده می‌گردد.

روش‌های ملایم کردن

این روش‌ها، امکان عاری نمودن برش‌ها را از ترکیبات گوگردی، مرکاپتان‌ها و گوگرد بصورت عنصر می‌دهد. مهمترین روشهای بکار گرفته شده عبارتند از:

• روش سلوتیزر: "Solutizer" این روش مربوط به اکستراسیون همه کانی‌ها از کلیه برش‌های بنزین (بدست آمده از تقطیر یا کراکینگ یا رفرمینگ) می‌گردد. از مزایای این روش، افزایش قابلیت بنزین جهت پذیرش سرب بوده که علت آن حذف ترکیبات گوگردی است.

نوع بنزین‌ها و همچنین ترکیبات سینگن‌تر از قبیل برش نفت و کروزون را می‌توان به توسط این روش مورد ترتمان قرار داد. در این روش از محلول قلیایی پلمبیت سدیم جهت ترتمان استفاده می‌گردد.

• روش هیپوکلریت: اغلب از هیپوکلریت بعنوان یک عامل اکسید کننده جهت کاهش بو و همچنین مقدار مرکاپتان‌ها در برش‌های نفتی استفاده می‌شود. این روش می‌تواند یک روش تکمیلی برای ترتمان برش‌ها با سود باشد.

• روش‌های کلر کوئیوریک (روش پرکو): در این روش، بر روی نفت، کلرور مس افزوده می‌گردد که باعث تبدیل مرکاپتان‌ها به دی‌سولفور می‌گردد.

• روش تصفیه کاتالیکی: در این روش، بجای استفاده از ترکیبات حل کننده ذکر شده در روش‌های قبلی، از کاتالیزور استفاده می‌شود. برای مثال، روش مراکس یک طریقه تصفیه کاتالیتیکی است که در آن، کاتالیزور یک بستر ثابت از اکسید سرب می‌باشد که طول عمر آن بیشتر از سه سال می‌باشد.

رنگ بری و بی بو کردن نفت

رنگ‌بری را می‌توان اغلب اوقات بوسیله خاک‌های رنگ‌بر - آرژیل‌ها و هیدروسلیکات‌های طبیعی منیزیم انجام داد. جهت بی‌بو کردن نفت، برخی آن را با کلرورو دوشو و کمی اسید کلریدریک به هم زده، سپس دکانته می‌نمایند و بمنظور از بین بردن

کلر محتوی ، بعداً آن را با آهک مخلوط نموده و تکان می دهند. ضمناً ممکن است از مواد معطر و عطر بهار نارنج برای خوش بو کردن آن استفاده نمود. با افزایش مواد رنگی از قبیل نیتروفتالین و زرد کینولئین می توان خاصیت فلوئورسانس را از بین برد .

تصفیه روغن های گریس کاری

تصفیه

همان طور که مواد سفید احتیاج به تصفیه دارند، روغن های گریس کاری جهت حذف مواد مضر محتاج به پالایش می باشند. عمل تصفیه در روغن ها بعلت ویسکوزیته زیاد و خاصیت امولسیون شدنشان نسبت به مواد سفید مشکل می باشد. عمل تصفیه شامل شستشوی متوالی با اسید سولفوریک ، سپس شستویش با مواد قلیایی و سپس آب خواهد بود. برای خنثی شدن روغن ، از مخلوط کربنات سدیم (خاک های رنگ بر) استفاده می نمایند .

بی بو کردن

روغن های معدنی را با آلدئید فرمیک مخلوط و گرم می کنند و بعداً ، قبل از این که اسید یا قلیا بدان بیفزایند، بخار آب از آن عبور می دهند. بیست درصد از روغن معدنی خام را بوسیله بخار آب در مجاورت استات پلمب تقطیر می نمایند. مایع تقطیر شده عاری از گوگرد است و از آن بعنوان روغن چراغ یا روغن موتور استفاده می شود. روغنی که از صاف نمودن باقیمانده بدست می آید، روغن چرک کننده سنگین (با دانسیته زیاد) و بی بو می باشد .

بی رنگ نمودن

جهت بدست آوردن روغن های معدنی بی رنگ (مانند روغن وازلین) از روغن های تیره ، آنها را از استوانه های بلند و پر از آرژیل (که جاذب رنگ است) با دمای ۳۰-۵۰ درجه سانتی گراد به آهستگی عبور می دهند. این آرژیل ها ، هیدروسلیکات آلومینیم و منیزیم می باشند و پس از خاتمه عمل ، آرژیل ها را با بنزین شستشو داده ، مایع حاصله را جهت جمع آوری بنزین تقطیر می نمایند و بنزینی را که روی آرژیل مانده است، بوسیله عبور هوا به خارج رانده ، جمع آوری می نمایند.

آرژیل حاصله را در کوره های دوار حرارت می دهند و بعد از آن ، وارد استوانه دیگری می کنند. در نتیجه آرژیل حاصله مانند اول فعال می گردد. با زغال حیوانی و یا مخلوطی از زغال حیوانی با سیلیس - سیلیکات - اکسید دو فر می توان روغن را بی رنگ نمود. قسمتی از رنگ روغن های معدنی را که خیلی رنگین است، بوسیله اسید سولفوریکی که به آن بیکرومات پتاسیم افزوده شده است از بین می برند.

برای روغن‌هایی که کمتر رنگین است، به عوض صاف نمودن مجدد، روی خاک‌های رنگبر عمل تصفیه را با اسید سولفوریک و یا سود انجام می‌دهند.

روش شیرین سازی کاتالیزوری محصولات سوخت هیدروکربنی پالایشگاه:

روش اول:

در این روش کاتالیزور فتالوسیانین فلزاتی بویژه کبالت با محلول سود مخلوط شده همزمان با خوراکی که هوا دمیده می‌شود میکس می‌گردد. در اثر این عمل سریعاً مرکاپتانها به دی سولفیدها تبدیل می‌شود. و بلافاصله به فاز هیدروکربنی برمی‌گردند. بعد از پایان عملیات و عبور از دکانتور، از یک فیلتر شنی عبور میکند تا عملیات شیرین سازی تکمیل گردد. این کاتالیزور تحت عنوان کاتالیزور مراکس نام دارد.

روش دوم:

کاتالیست کبالت فتالوسیانین سولفونه شده جهت استفاده در فرایند مرکاپتان زدایی می‌باشد. این نوع کاتالیست ها در واحدهای شیرین سازی و سولفورزدایی نفت خام و برشهای نفتی در اکثر پالایشگاه ها و مجتمع های پتروشیمی مورد استفاده قرار می‌گیرند. ترکیبات گوگردی موجود در برش های نفتی مشکلات زیست محیطی و تکنولوژی را به دنبال دارند، با استفاده از این کاتالیست ها برشهای حاوی مرکاپتان های سبک به همراه سولفید هیدروژن و دی سولفید کربن از برش نفتی حذف و مرکاپتان های سنگین به دی سولفیدها تبدیل و از محصولات جدا سازی می‌شوند. واکنش سولفوناسیون کبالت فتالوسیانین با استفاده از اسید سولفوریک دود کننده انجام می‌گردد.