



Namatek
True Education

www.namatek.com

Desalination of crude oil

نمک زدایی از نفت خام

فهرست مطالب

1. نمک زدایی نفت خام چیست؟
2. دلایل نمک زدایی نفت خام
3. روش های نمک زدایی نفت خام

یکی از مهم ترین فرآیندهای پالایش نفت، نمک زدایی از نفت خام (Crude Oil Desalting) است. انتخاب روش نمک زدایی و طراحی فرآیندهای مربوط به آن، وظیفه یک مهندس فرآیند است.

در این مقاله شما را به صفر تا 100 فرآیندهای نمک زدایی آشنا خواهیم کرد.

پس با ما همراه باشید..

آنچه در ادامه خواهید خواند:

- آشنایی با مبانی فرآیند نمک زدایی در 30 دقیقه ویدیو آموزشی
- نمک زدایی از نفت خام
- دلایل نمک زدایی
- روش های نمک زدایی از نفت خام

در 30 دقیقه ویدیو آموزشی زیر، مبانی طراحی فرآیندهای نمک زدایی را به شما آموزش می دهیم:

#1 نمک زدایی نفت خام چیست؟



نفت خام مجموعه ای از ترکیبات هیدروکربنی و غیر هیدروکربنی است که بسته به شرایط عملیاتی موجود می توانند به شکل های جامد، مایع و گاز باشند.

وجود آب در نفت باعث تشکیل نمک در نفت می شود که این موضوع علاوه بر ایجاد مشکلات عدیده فرآیندی، باعث کاهش مرغوبیت نفت و کاهش قیمت آن خواهد شد، بنابراین برای جلوگیری از خام فروشی نفت و ایجاد ارزش افزوده در مسیر خروجی از قسمت بهره برداری و قبل از رسیدن نفت به پالایشگاه، فرآیند هایی مثل نمک زدایی بر روی نفت انجام می شود که هدف این فرآیند پایین آوردن مقدار نمک موجود در نفت می باشد، این مقدار در استاندارد ها برابر 8 پوند جرمی به ازای 1000 بشکه نفت است.

#2 دلایل نمک زدایی نفت خام

همانطور که پیش تر گفته شد، نفت خام استخراج شده از چاه ها معمولا با مقداری آب همراه است. به دلیل وجود نمک های محلول در آب دریا، ما همواره مقداری نمک نیز در نفت خواهیم داشت.

وجود نمک ها در نفت خام به 4 دلیل، برای فرآیند مشکل ایجاد می کنند:

#1-2 خوردگی شدید (Corrosion)

بسیاری از نمک های محلول در آب در زمان تقطیر نفت، به شکل اسیدی در آمده و باعث خوردگی شدید در تجهیزات و سوراخ شدن دائمی آنها می شود.

به عنوان مثال نمک های کلر دار هنگام تقطیر نفت خام به صورت اسید HCl درآمده که بسیار خوردگی شدیدی در فرآیند ایجاد می کند.

#2-2 به جا ماندن رسوبات املاح

به جا ماندن رسوبات این نمک ها بر سطح داخلی تجهیزات و لوله ها مشکلات بسیاری را در فرآیند ایجاد می کند. از جمله گرفتگی و افزایش افت فشار و یا حتی انفجار لوله ها در اثر تجمع فشار.

#2-3 اشغال کردن حجم و مصرف انرژی

یکی دیگر از زیان های وجود آب و نمک در نفت این است که اگر آن ها را جدا نکنیم، حجم زیادی از مخازن نفت مان را آب و نمک تشکیل می دهند و در هنگام انتقال آن نیز، انرژی زیادی صرف انتقال آنها می شود. از این رو برای مقدار زیادی از حجم و انرژی مصرف شده در واحد پالایش، صرف مواد بی ارزش شده است.

#3 روش های نمک زدایی نفت خام

به طور کلی برای نمک زدایی از نفت خام روش های متنوعی وجود دارد که بسته به شرایط از یکی از آن ها و گاهی از روش های ترکیبی نمک زدایی استفاده می شود.

#3-1 روش ته نشینی

به دلیل بالاتر بودن چگالی آب از نفت، اگر به یک مخلوط آب و نفت فرصت کافی بدهیم، آب پس از مدتی ته نشین می شود.

به همین دلیل معمولاً به مخلوط آب و نفت مقداری آب شیرین تازه اضافه می کنند و سپس در مخازن نگه داشته می شوند تا آب و نمک ته نشین شوند.

برای محاسبه زمان ماند آب در نمک از قانون استوکس استفاده می شود:

V : سرعت ته نشینی

e_o : وزن مخصوص نفت

g : شتاب جاذبه زمین

$$V = \frac{gd^2(ew - eo)}{18\mu}$$

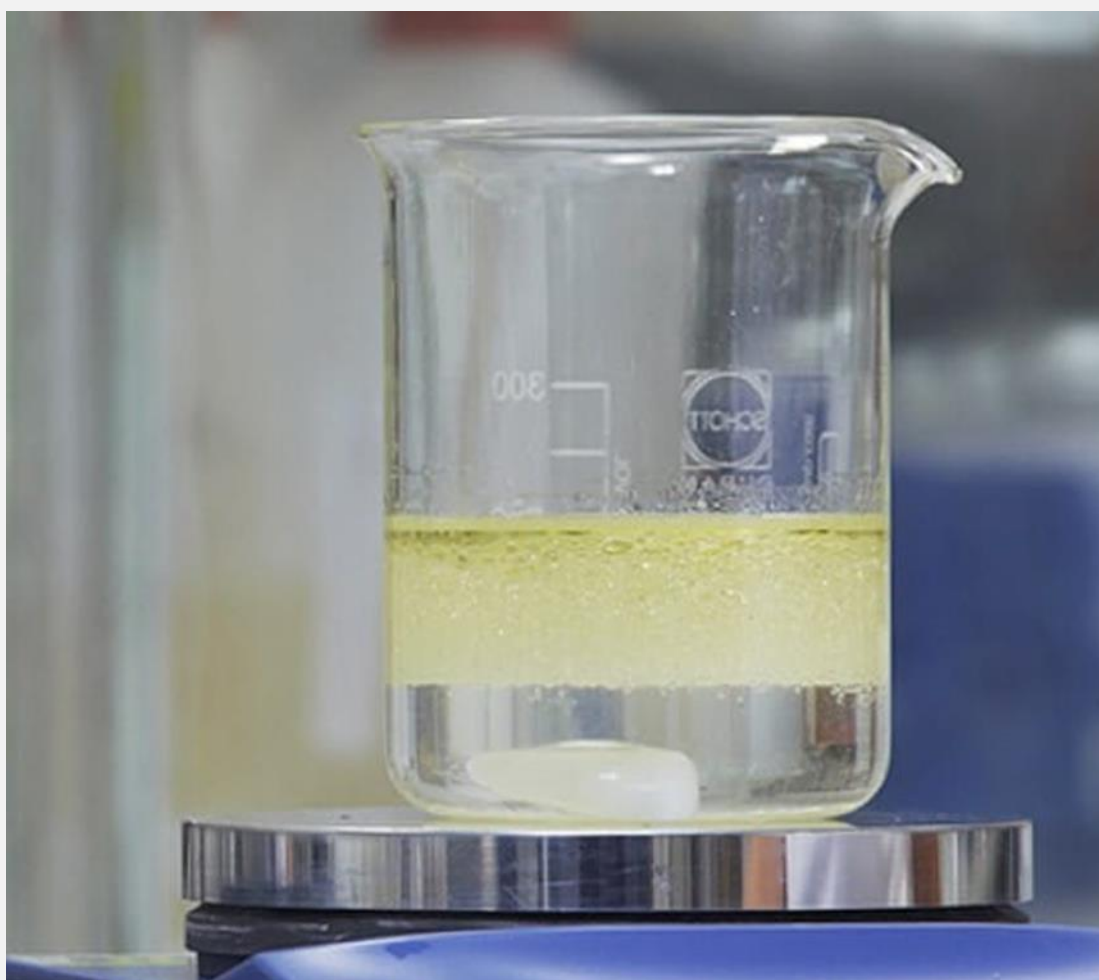
d : قطر قطرات آب نمک

ew : وزن مخصوص آب

μ : گرانروی سیال

#2-3 روش شیمیایی برای نمک زدایی نفت

در این روش برای تسریع عمل ته نشینی از مواد شیمیایی استفاده می شود که به آن ها دی امولسیفایر (De Emulsifier) و یا تعلیق شکن گفته می شود.



تزریق این مواد به نوع نفت خام و مقدار دمای آن بستگی دارد چرا که اگر بیش از یک مقدار، تزریق صورت گیرد، قطرات آب و نمک ریز تر شده و عمل جداسازی امولسیون مشکل تر خواهد بود.

#3-3 روش حرارتی نمک زدایی نفت

در این روش با گرم کردن نفت در بازه دمایی 90-120 درجه فارنهایت، گرانروی نفت کاهش می یابد و در چنین حالتی قطرات آب با آزادی بیشتری به هم پیوسته و قطرات بزرگتری را تشکیل می دهند که این موضوع فرآیند ته نشینی را سریع تر می کند.

#3-4 روش مکانیکی

روش های مکانیکی عمدتاً به 3 دسته زیر تقسیم بندی می شوند:

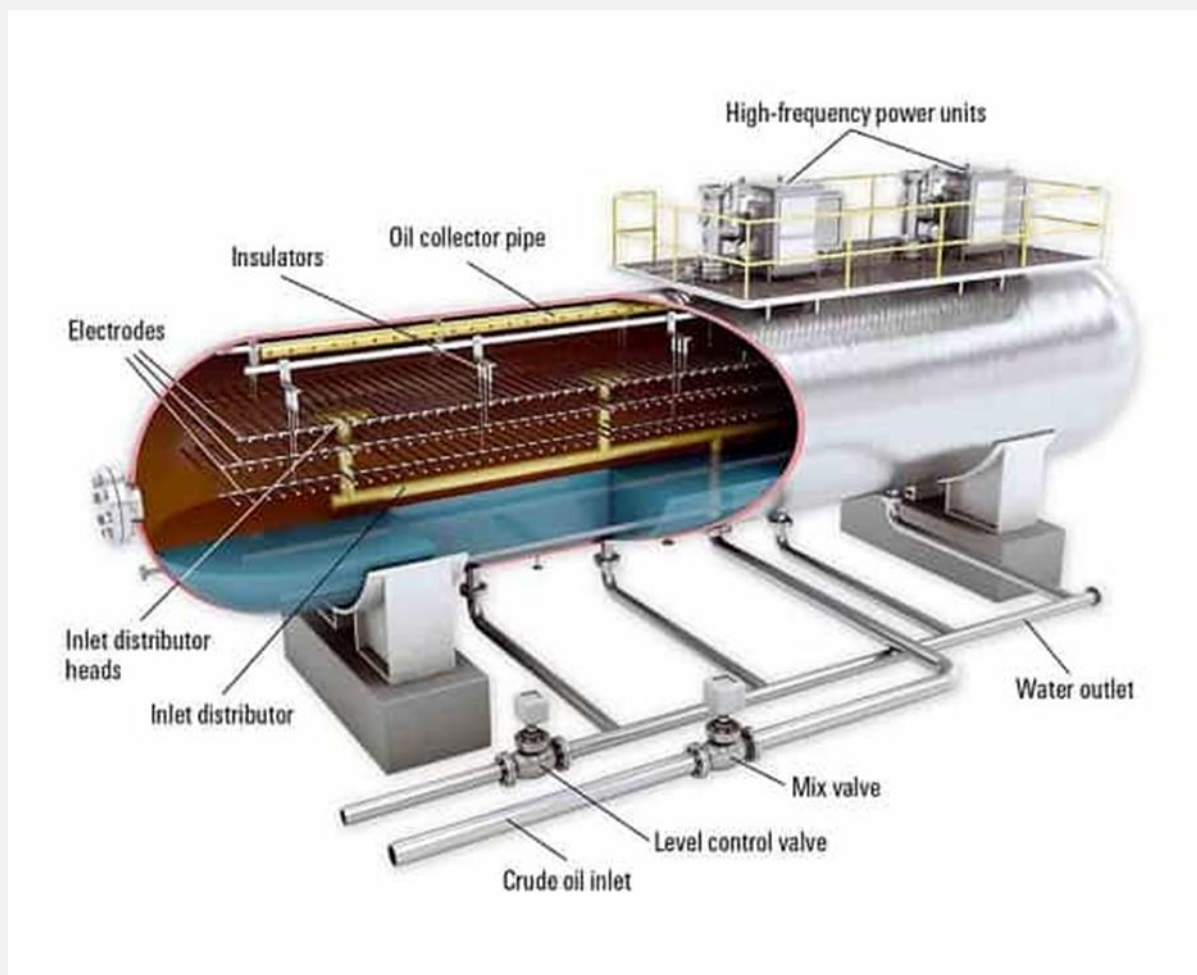
- فیلتر کردن
- گریز از مرکز
- ازدیاد سطح تماس

که معمولاً از دو روش اول فقط در آزمایشگاه ها و از روش سوم در مخازن ته نشینی استفاده می شود.

#3-5 روش الکتروستاتیکی

با روش های قبلی می توان مقدار زیادی نمک و آب را از نفت جدا کرد اما

وقتی مقدار آب و نمک موجود در نفت کمتر می شود، جداسازی آن هم سخت تر خواهد شد. از این رو برای جداسازی مقادیر کم نمک، از روش الکتروستاتیکی استفاده می شود.



در این روش از خاصیت قطبی بودن آب بهره برده می شود و با ایجاد قطب مثبت و منفی مولکول های آب، قطبیده شده و به همدیگر نزدیک می شوند و یک قطره بزرگتر تشکیل می دهند.

باید دقت شود که اگر قطرات آب و نمک موجود در نفت بزرگ باشند، این روش آن ها را به قطرات کوچکتر تقسیم می کند و به عبارتی نتیجه عکس

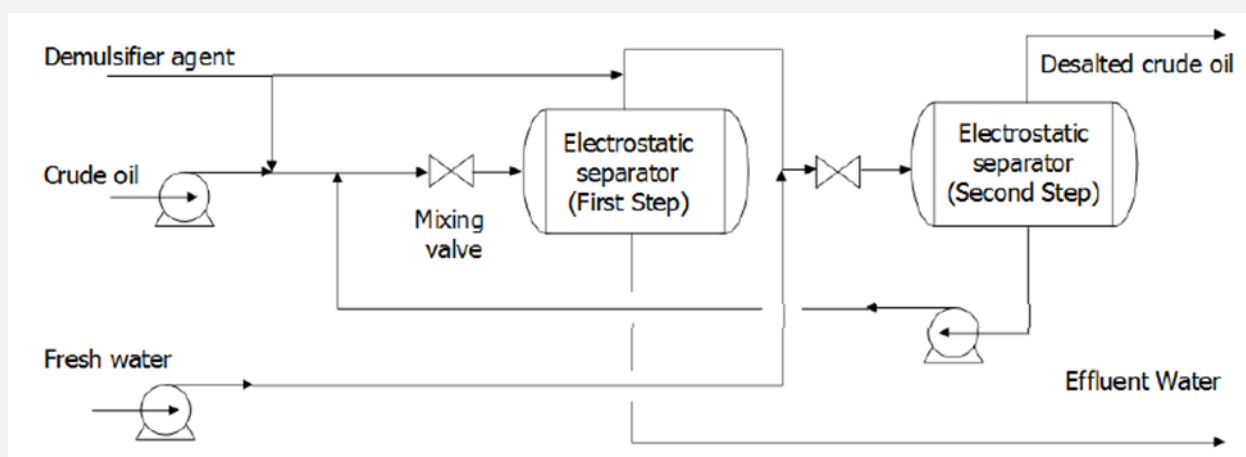
خواهد داد، از این روش استفاده از این روش 2 شرط اصلی دارد که عبارتند از:

1. فاصله بین قطرات از هم کم باشد

2. قطرات بزرگ نباشند

در چنین حالتی از روش الکتروستاتیکی جهت نمک زدایی استفاده خواهد شد.

در شکل زیر شماتیک یک واحد نمک زدایی دو مرحله ای با روش الکتروستاتیک را مشاهده می کنید:



انتخاب نوع روش نمک زدایی همانطور که گفته شد، به عوامل بسیاری بستگی دارد که در نهایت انتخاب بهترین روش برای نمک زدایی بر عهده مهندس فرآیند است.

امیدوارم با این مطالب، آشنایی کافی با واحدهای نمک زدایی را بدست آورده باشید.