

سیستم تصفیه پساب و فرآوری لجن پالایشگاه

در ادامه روند باز سازی، بهسازی و نوسازی پالایشگاه نفت پارس که متضمن اجرای دهها پروژه بزرگ و کوچک است، تاکنون تعداد زیادی از این پروژه ها به پایان رسیده و برخی دیگر مراحل اجرایی خود را طی می کند.

یکی از پروژه های مهم و مورد نظر مدیریت کلان شرکت نفت پارس ایجاد شبکه جمع آوری و تصفیه بهداشتی فاضلاب پالایشگاه است که با عنوان سیستم تصفیه پساب و فرآوری لجن، به منظور کاهش اثرات زیست محیطی، مراحل اجرایی و تکمیلی خود را با موفقیت طی می کند. در این پروژه ضمن بهیه سازی حذف روغن از فاضلاب، از سیستم پیشرفته MBR برای تصفیه تکمیلی، بهره گیری شده که در نوع خود پیشرفته است و آلودگی را به حداقل ممکن می رساند. در گزارش زیر ضمن مطالعه فرایندهای فیزیکی و شیمیایی موجود در پالایشگاه به فشرده ای از وضعیت پساب های صنعتی پالایشگاه و روند فعالیت های اجرایی اشاره می شود.

پالایشگاه نفت پارس، مجموعه ای از فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی را به منظور تولید محصولاتی چون روغن روانکاری، ضد یخ، گریس و مایع ترمز بکار می گیرد. نوع فرآیندهای مورد استفاده در چنین کارخانه هایی که پالایشگاه های ویژه روغن روانکاری هستند، اثرات و تبعات زیست محیطی خاصی را بخصوص در بخش پساب به همراه دارد. دلیل عمده این معضلات، وجود مواد سمی در پساب پالایشگاه است.

مهمترین مواد سمی موجود فورفورال، متیل اتیل کتون (MEK) و تولوئن است. علاوه بر این،

پالایشگاه نفت پارس ساخت و رنگ زنی بشکه های محصولات را در داخل پالایشگاه انجام می دهد که علیرغم تدابیر و ملاحظات لازم چنین فرآیندی، باعث ورود مقادیری از مواد شوینده بشکه و رنگ به داخل پساب می شود.

بدیهی است، وجود مواد رنگی و دترجنتها پیچیدگی تصفیه پساب تولیدی را افزون می سازد. از طرف دیگر مواد افزودنی و رنگهای مورد استفاده در پالایشگاه موجب ورود فلزات سنگین به پساب می شود و حذف فلزات سنگین از پساب، نیازمند بکارگیری فرآیندهایی خاص و پرهزینه است.

تا پیش از طراحی و اجرای سیستم جدید جمع آوری و تصفیه پساب پالایشگاه، یک واحد جدا کننده ثقلی (API) و یک سیستم شناور سازی با هوای محلول (DAF) فرایند تصفیه را برعهده داشتند. همچنین برای تصفیه فاضلاب بهداشتی پالایشگاه نیز سیستم مشخصی پیش بینی نشده بود و این پسابها از طریق چاه جذبی دفع می شد. در طرح پیش بینی شده، شبکه جمع آوری فاضلاب تکمیل و اصلاح شده و ضمن بهینه سازی سیستم موجود حذف روغن، از سیستم پیشرفته ای به نام MBR برای تصفیه تکمیلی بهره گیری شده است.

شبکه موجود جمع آوری پساب صنعتی

شبکه موجود جمع آوری پساب صنعتی پالایشگاه در سه مسیر مجزا طراحی و اجرا شده و جمع آوری جداگانه پسابها به منظور فرایندهای تصفیه مختلف روی آنها انجام گرفته است. این سه شبکه عبارتند از:

شبکه جمع آوری پسابهای روغنی: این شبکه پساب واحدهای مختلف پالایشگاه و همچنین پسابهای حاصل از شستشو، پساب رستوران و در مواردی پساب حمام ها را جمع آوری کرده و به تصفیه خانه انتقال می دهد. به بیان دیگر، تمامی پسابهای پالایشگاه بجز مواردی که در بندهای ۲ و ۳ مستثنی شده اند، توسط این شبکه جمع آوری می شود.

شبکه جمع آوری پساب حلالها: این شبکه حاوی پسابهای آلوده به حلالها شامل فورفورال، متیل اتیل کتون و تولوئن است. طراحی این شبکه به نحوی بوده که پساب خروجی از برجهای دفع در واحد فورفورال و تفکیک وارد آن شده و حتی الامکان پساب ناشی از شستشو را شامل نمی شود. در حال حاضر، بخشی از پساب حاصل از شستشوی واحد تفکیک نیز وارد این شبکه می شود.

شبکه جمع آوری زیر آب برجهای خنک کننده و بویلر: این شبکه زیر آب برجهای خنک کننده و بویلرها را جمع آوری می کند. با توجه به اینکه این پساب آلودگی خاصی ندارد، مصون نگه داشتن آن از اختلاط با سایر پسابها اهمیت قابل توجهی دارد.

نقشه وضعیت شبکه جمع آوری پسابهای صنعتی پالایشگاه نفت پارس در مورد شبکه جمع

آوری پسابهای پالایشگاه نشان می دهد که شبکه خاصی برای جمع آوری روان آبهای ناشی از بارندگی وجود ندارد و در نتیجه

روان آبها نیز به ناچار وارد شبکه های سه گانه شده و به تصفیه خانه انتقال می یابند. با توجه به اینکه آدم روها در شبکه جمع آوری پسابهای روغنی رویاز هستند، انتظار می رود بیشترین مقدار روان آب به این شبکه وارد شود. هم چنین آدم روهای شبکه جمع آوری

پساب حلالها نیز در مواردی روباز بوده و روان آب به این شبکه نیز وارد می شود.

منابع تولید پساب

به منظور اجرای هر چه بهتر پروژه تصفیه پساب های پالایشگاه، ابتدا کارشناسان به شناسایی

منابع تولید پساب ها در واحدهای مختلف پرداختند که در مجموع یازده منبع به شرح زیر شناسایی

شد. این منابع عبارتند از:

واحدهای فورفورال، واحد تفکیک، واحد مخازن، واحد **Blending**، واحد قوطی سازی،

واحد بشکه سازی و رنگ زنی، قسمت تخلیه بار و بارگیری، واحد ضد یخ، واحد گریس سازی،

واحد دیگهای بخار و واحدهای تولید فاضلاب بهداشتی.

در همین راستا فرایند مورد استفاده در هر یک از واحدها و پساب های تولیدی آنها شناسایی

شد که شرح مختصری از فرایندهای مورد استفاده در هر یک از واحدها و کمیت و کیفیت پساب

تولیدی آنها به شرح زیر مورد مطالعه قرار گرفت:

در پالایشگاه نفت پارس دو واحد فورفورال (فورفورال ۱ و ۲) وجود دارد. در این واحدها از

فورفورال به عنوان حلال برای استخراج محصول مورد نظر از لوبیکات استفاده می شود.

کانالهای پساب واحدهای فورفورال: در واحد فورفورال ۱ و ۲ سه کانال قابل مشاهده است:

کانال پساب روغنی، کانال پساب حلالها و کانال پساب زیر آب برجهای خنک کن و بویلرها.

کانال پساب روغنی: این کانال به صورت گسترده در واحد فورفورال موجود است. پساب

ناشی از شستشوی محوطه وارد این کانال می شود. این پساب شامل انواع روغنها (Raffinate،

(Lubecut, Extract) و در برخی موارد فورفورال است.

کانال پساب حلالها: این کانال تنها به برجهای دفع -۱۳۰۵C و -۳۰۵C مرتبط است و به دلیل

بسته بودن آدم روها، پساب حاصل از شستشو به آنها وارد نمی شود.

برجهای -۱۳۰۵C و -۳۰۵C مخصوص باز یافت فورفورال در واحدهاست. برجهای دفع،

مقادیر زیادی آب به همراه فورفورال و مقدار بسیار ناچیزی روغن وارد کانال پساب فورفورال می

کنند.

کانال پساب زیر آب برجهای خنک کن و بویلرها: این کانال پساب خروجی برجهای خنک

کن و بویلرهای پالایشگاه را جمع آوری می کند. در محل دور ریز بلودان از کولینگ تاورها،

اولین آدم رو به صورت روباز اجرا شده است. بنابراین احتمال آلوده شدن آن به پساب روغنی

حاصل از شستشو وجود دارد. نتایج آزمایشها نیز در برخی موارد وجود روغن در این کانال را

نشان می دهد. با توجه به افزودنی های کولینگ تاور (جوهر نمک، آب ژاول و -N۷۳۴۰۰)، این

پساب دارای TDS بسیار بالایی است.

توالی شستشو در واحد فورفورال: این واحد ۳ شیفتهای کار می کند و معمولاً در پایان ساعت

کاری هر شیفتهای شستشوی محل انجام می گیرد، شستشوی تجهیزات در این واحد روند مشخصی

ندارد و تنها در صورت لزوم انجام می پذیرد، بدیهی است که شستشوی تجهیزات تخلیه حجم

بالایی از پساب و بار آلودگی را به همراه دارد.

واحد تفکیک

در این واحد از حلال های تولوئن و متیل اتیل کتون (MEK) برای تولید محصولاتی مانند وکس (WAX) و Base Oil از ماده اولیه Refinate استفاده می شود. از واحد تفکیک دو کانال پساب خارج می شود.

کانال پساب روغنی: این کانال تقریباً در تماس سطح واحد گسترده است و علاوه بر پساب حاصل از شستشوی واحد، پساب خروجی از برج -115C که حاوی روغن و تولوئن و MEK است به طور مستقیم وارد کانال می شود.

کانال بلودان کولینگ تاور: این کانال در محل دور ریز بلودان کولینگ تاور روباز بوده و احتمال آلوده شدن آن به روغن وجود دارد.

توالی شستشو در واحد MEK: مشابه سایر واحدها این واحد نیز ۳ شیفت کاری دارد و تقریباً در هر شیفت به طور پیوسته شستشوی سطح انجام می شود و بدیهی است که عملیات شستشوی ناپیوسته تجهیزات قابل

پیش بینی نیست و بسته به ضرورت انجام می پذیرد.

واحد مخازن (تانکفارم): در این واحد مواد متنوعی اعم از مواد اولیه، محصولات و افزودنیها ذخیره می شود.

کانالهای پساب در واحد مخازن: در این واحد کانال پساب روغنی به صورت روزمینی در کل واحد گسترده است و به کانال اصلی پساب روغنی می ریزد.

توالی شستشو در واحد مخازن: این واحد ۳ شیفت دارد و در این واحد تقریباً هر روز صبح،

مخازن لوبکات آبگیری می شوند. سپس با آب فشار قوی محل ورودی پساب را شستشو داده و

پساب حاصل را به کانال اصلی پساب روغنی هدایت می کنند. آبگیری مخازن دیگر، تقریباً هر ۲

یا ۳ روز یکبار صورت می گیرد.

از طرفی در مواردی که ممکن است لازم باشد یک تانک، تخلیه و شستشو می شود. بدیهی

است در این مواقع به تصفیه خانه شوک وارد شده که با بهره جستن از متعادل ساز این مساله کنترل

می شود.

قسمت های جانبی واحد تانکفارم: به جز مخازن موجود در این واحد، در محل های دیگر از

جمله در محل بارگیری لوبکات، مواد اولیه روغنی به سیستم وارد می شود.



واحد Blending

در این واحد براساس فرآیند مشخص، روغن پایه Base Oil با مواد افزودنی (Additive)

مخلوط شده و تولید روغن با کیفیت های مختلف را انجام می شود. این واحد ۱۱ مخزن حاوی مواد افزودنی دارد.

کانال پساب واحد **Blending**: از این واحد تنها کانال پساب روغنی عبور می کند که

آلودگی های آن شامل مواد روغنی با بعضی از افزودنی های سمی و خطرناک حاصل از نشتی تجهیزات و شستشوی سطح است.

شیفت های واحد **Blending**: این واحد نیز بصورت ۳ شیفت کار می کند و تقریباً ۲ روز

یکبار محوطه بیرون ساختمان با آب داغ فشار قوی، شستشو داده می شود. به دلیل وجود مواد روغنی، محوطه جلوی ساختمان هر

پنج شنبه به وسیله گازوئیل شستشو داده می شود و پساب ناشی از آن وارد کانال پساب روغنی

می شود، محوطه داخل ساختمان نیز تقریباً هفته ای یکبار شستشو داده می شود.

آلودگی های واحد **Blending**: این واحد منشأ فلزات سنگین و بعضی از فلزات خطرناک

مانند سلیوم است. این فلزات در ترکیب ادتیوها وجود دارد و برخی انواع آن سمی هستند. علاوه

بر آلودگی مربوط به ادتیوها، روغن پایه نیز در صورت ورود به محل ورودی پساب برای سیستم

تصفیه، آلودگی به حساب می آید.

واحد قوطی سازی

در این واحد روغن های تولیدی در سطح پالایشگاه (محصولات)

بسته بندی می شوند. در خط تولید این واحد بجز محل تخلیه روغن داخل قوطی ها ضایعاتی

به چشم نمی خورد. زیر محل پر کردن قوطی یک سینی تعبیه شده و روغن را به داخل سطل منتقل کرده و دوباره باز یافت می شود. در این واحد شستشوی سطح انجام نمی شود و اگر حیثاً سطح زمین آلوده باشد آن را با نخ پنبه تمیز می کنند. در سطح این واحد یک کانال وجود دارد که پساب روی سقف (ناشی از باران) به داخل آن هدایت و سپس به کانال اصلی پساب روغنی می رود.

واحد بشکه سازی و رنگ زنی

در این واحد بشکه ها ساخته و رنگ آمیزی می شوند. این بشکه ها در یک محفظه ۴ قسمتی ابتدا توسط ترکیب های آمین دار، سپس آب، اسید فسفریک و مجدداً آب شستشو داده می شوند. کنار هر یک از این قسمت ها یک مخزن قرار دارد که هر ماه یکبار به کانال پساب روغنی تخلیه می شوند.

پس از شستشو، این بشکه ها به اتاقک رنگ زنی هدایت می شوند، پایین اسپری رنگ پاش

یک Drain پر از آب قرار دارد که ضایعات رنگ، وارد آن شده و بسته به زمان اشباع شدن آن به کانال پساب روغنی می ریزد. آلودگی های این واحد عبارتند از: اسید فسفریک، سود، جوهر نمک و رنگ.

قسمت تخلیه بار و بار گیری

این قسمت در محوطه میان Tank Farm و Bleeding Unit واقع شده است. در این ناحیه یک مخزن به ظرفیت دو هزار لیتر در زمین قرار دارد که چاه ته کشی نامیده شده و توسط گاری ته کشی شارژ می شود. بعد از هر Batch این گاری نوع متفاوتی از روغن را به کانال پساب روغنی وارد می کند. کانال پساب روغنی در این ناحیه سرباز است. به دلیل آلودگی بالا، این محوطه هر پنج شنبه با گازوئیل شستشو داده می شود.

واحد ضد یخ

تولید این واحد بصورت ناپیوسته در سال صورت می گیرد. زمان تولید از مرداد تا مهرماه

است. ماده اولیه این واحد MEG (مونو اتیلن گلیکول) بوده و مقداری از رنگهای حاوی برآکس به آن افزوده می شود

(این رنگ اسیدی است.) در این واحد شستشوی سطح و تجهیزات انجام نشده و در صورت

آلوده شدن زمین آن را با نخ پنبه تمیز می کنند.

واحد گریس سازی

از داخل این واحد این واحد کانال پساب روغنی عبور می کند، سطح این واحد معمولاً با نخ

پنبه تمیز می شود و در صورت آلودگی روغنی زیاد، با گازوئیل شستشو می شود.

آلودگی های این واحد عبارتند از: اسید پالمیتیک، اسید اولئیک، اسید استئاریک، آهک، سود

سوزآور، هیدروکسیدلیم، روغن پایه و گازوئیل.

واحد دیگهای بخار

در این واحد، بخار مورد نیاز پالایشگاه تأمین می شود. مواد مصرفی در این واحد عبارتند از

فسفات سدیم، آمین، سولفات سدیم، سولفات سدیم کاتالیست.

کانال های پساب موجود در واحد بویلر

کانال پساب روغنی: دور ریز قسمت های مختلف تجهیزات و بقیه دورریزها از جمله شستشو

که میزان املاح آن کم است، به این کانال می ریزد.

کانال بلودان بویلر: دور ریز حاوی آهک به این کانال وارد می شود این دور ریز شامل بلودان

بویلر، دور ریز رزین ها و تانک ته نشینی است. این کانال به یک حوضچه ته نشینی در تصفیه خانه

هدایت می شود.

واحد اداری و رستوران

پساب ها از سرویسهای بهداشتی و رستوران توسط شبکه ای مجزا جمع آوری شده و به یک

مخزن جمع آوری که در قسمت شمال تصفیه خانه قرار گرفته است، منتقل می شود.

واحد اداری و رستوران

پساب ها از سرویسهای بهداشتی و رستوران توسط شبکه ای مجزا جمع آوری شده و به یک

مخزن جمع آوری که در قسمت شمال تصفیه خانه قرار گرفته است، منتقل می شود