

چگونه فاضلاب تصفیه می شود؟

لجن فعال (۶)

از سلسله آموزش های راهبری تصفیه خانه های فاضلاب

(قسمت آخر)

ترجمه: مهندسین مشاور طرح و تحقیقات آب و فاضلاب

بهره برداری در شرایط غیر عادی

در بازرسی هایی که تحت عنوان بهره برداری عادی بحث شد، گاهی ممکن است با شرایط غیر عادی مواجه شوید. اگر این شرایط غیر عادی فوراً برطرف نشوند، ممکن است آسیب جدی به مجموعه روتور وارد شود.

برای بهره برداری کارآمد از کانال اکسایش لازم است که مجموعه روتور خوب کار کند. فقدان اکسیژن و همزنی توسط روتور در یک مدت زمان طولانی، فرایند لجن فعال از نوع کانال اکسایش را به یک فرایند نامطلوب لجن حجیم شده تبدیل می کند.

در جدول ۱ فهرست بعضی از شرایط غیر عادی، علل احتمالی و وظایف متصدی آمده است که به کار بی خطر و کارآمد روتور کمک می کند.

دما و بارش از عوامل محیطی مؤثر بر فرایند تصفیه فاضلاب می باشند. دمای فاضلاب بر فعالیت میکروارگانیسم ها مؤثر است. در هوای سرد، فعالیت کم میکروارگانیسم ها کارایی

سیستم را پایین می آورد. علاوه بر اثرات زیستی دما، دماهای پایین کارایی لخته سازی و رسوب گذاری جامدات مایع مخلوط را هم پایین می آورد.

یخبندان کار بخشهای مکانیکی مثل روتورها و دستگاه های لجن روب را به کلی متوقف می کند. ممکن است تکه های یخ ایجاد شده در کانال شناور مانده و سرانجام وارد محوطه روتور شود که در این صورت آسیب به روتور حتمی است مگر آنکه حفاظت های لازم پیش بینی شده باشد. بعضی از اقدامات حفاظتی عبارتند از:

۱- کانال اکسایش در مناطق سرد باید برای حداکثر زمان ماند ممکن بهره برداری شود تا گرما را تا حد امکان حفظ کند. این کار مانع تشکیل تکه های یخ می شود. در حد امکان سرریز کنترل پساب را تنظیم کنید.

۲- عمل پاشش یا افشاندن فاضلاب که توسط روتور انجام می شود سبب تشکیل یخ در مجموعه روتور می شود. باید توجه داشت که مجموعه روتور بایستی زیر یک سقف از جنس

چوب، فایبرگلاس یا ماده مناسب دیگری قرار گیرد که بر روی کانال پل بزند. این نوع تأسیسات معمولاً گرم نمی شود.

توجه: اگر برای عملیات نگهداری نیاز به خاموش کردن روتور پیش آید، حتماً بر سطح روتور یخ تشکیل می شود. پیش از راه اندازی مجدد روتور، آن را با آب بشوید تا یخ آن ذوب شود. در غیر این صورت، یخ سبب لرزش و آسیب به روتور می شود.

احتیاط: اگر در شرایط یخبندان زمستان نتوان زمین را ماسه ریزی کرد یا آن را با آب شست، استفاده از کفش های میخ دار ضروری است.

در بعضی از تصفیه خانه ها، باران های شدید یا ذوب برف جریان هایی تا سه یا چهار برابر جریان طرح ایجاد می کنند. متعاقب این پدیده معمولاً به دلیل اثر رقیق کنندگی بارش، فاضلاب از نظر BOD و COD ضعیف خواهد بود. این بارگذاری هیدرولیکی بالاتر ممکن است از ظرفیت زلال ساز تجاوز کرده و در ته نشینی مناسب مواد جامد معلق اختلال ایجاد کند. در این صورت، غلظت های خیلی بالای BOD و COD و مواد جامد معلق از طریق پساب نهایی به آب های پذیرنده وارد می شود و اگر اقدامات اصلاحی انجام نشود باعث احتمال اختلال در آب های پذیرنده می شود. برای کمک به ته نشینی مواد جامد در شرایط غیر عادی می توان به مخزن ته نشینی نهایی مواد شیمیایی مثل سولفات آلومینیوم، کلرید فریک و پلیمر اضافه کرد. اگر ماده ای مثل سولفات آلومینیوم اضافه شود، باعث افزایش حجم لجن برگشتی شده و pH آن پایین می آید.

روش دیگر جلوگیری از اضافه بارگذاری هیدرولیکی ناشی از غلظت های بالای BOD و COD و مواد جامد معلق، خاموش کردن یک یا دو روتور در کانال است. این کار سبب می شود که کانال به صورت یک مخزن ته نشینی بزرگ عمل کند و مانع جریان جامدات مایع مخلوط (MLSS) به زلال ساز و تخلیه آن از آنجا به بیرون شود. وقتی سطح فاضلاب در سیستم به حد عادی خود بازگردد، می توان روتورها را دوباره روشن کرد تا کار عادی خود را از سرگیرند.

به غیر از اقدامات بالا، برای بهبود کارایی در شرایط غیر عادی ناشی از دما یا جریان های بالا اگر اصلاحاتی در

تصفیه خانه انجام نشود، کار چندانی از متصدی بر نمی آید. با این وجود، با انجام بازرسی های مکرر و جمع آوری یخ می توان از تجمع یخ جلوگیری کرد. در شرایط مستمر یخبندان، شاید احداث یک ساختمان سبک بر سر کانال و زلال ساز مقرون به صرفه تر از مبارزه با یخ باشد. دمای عادی فاضلاب در یک محیط سر بسته معمولاً گرمای کافی برای پیش گیری از تشکیل یخ ایجاد می کند.

معمولاً با تغییر فصل لازم است که مقدار جامدات مایع مخلوط (MLSS) را در کانال تغییر دهیم. چون در دمای پایین زمستان میکروارگانیسم ها فعالیت چندانی ندارند، بنابراین برای نیتریفیکاسیون مطلوب در این فصل باید مقدار MLSS نسبت به تابستان بیشتر باشد.

توقف کار

توقف کار کانال اکسایش ممکن است برای انجام تعمیرات اضطراری لازم شود. سعی کنید هر نوع توقفی را برنامه ریزی کنید تا مدت بی اکسیژن ماندن میکروارگانیسم های لجن فعال به حداقل ممکن برسد. مشکلاتی مثل بو و از دست رفتن رشد میکروارگانیسم ها تا دو ساعت بعد از توقف روتورها بروز می کند. توده میکروارگانیسم ها در مدت ۱۰ دقیقه رو به نابودی می رود، ولی اگر مدت توقف بیش از چهار ساعت نشود باز به حالت عادی بر می گردد. در صورت امکان، سعی کنید در هر حال یکی از روتورها را روشن نگهدارید.

برای پیش گیری از آسیب های احتمالی به کارکنان در هنگام انجام هرگونه اقدام تعمیری، توقف روتورها ضروری است که بایستی:

الف - کلید خاموش و روشن را روی خاموش بگذارید.

ب - کلید قطع کن اصلی برق را روی خاموش بگذارید.

ج - کلید قطع کن اصلی برق را در حالت خاموش قفل کنید.

حال می توانید عملیات تعمیر را آغاز کنید.

اگر کانال اکسایش بارگذاری های فصلی را تصفیه می کند و

در فصل بیکاری متوقف و خاموش است، تجهیزات را در برابر هوا و رطوبت محافظت کنید.

بخش مربوط به "عیب یابی" این سلسله آموزش‌ها را ببینید. اشکالات و راه‌حل‌های واحدهای تصفیه پیش‌ساخته خیلی شبیه به کانال‌های اکسایش هستند. اگر در مخزن ته‌نشینی نهایی مواد شناور پیدا شد، سپر اطراف سرریز کنترل سطح را بازرسی کنید. چون کانال اکسایش زلال‌ساز اولیه ندارد، اگر سپر درست تنظیم نشده باشد مواد پلاستیکی و دیگر مواد شناور می‌توانند اشکالاتی ایجاد کنند.

نگهداری

تمیزکاری

نظافت روزانه در محل ضروری است. این کار نه تنها

محیط دلپسندتری برای شما ایجاد می‌کند، بلکه به کار بهتر سیستم هم کمک می‌کند.

نظافت روزانه معمولاً شامل جمع‌آوری و دفن نخاله‌هایی که بر روی آشغال‌گیرها جمع شده، جمع‌آوری گریس و کف روی زلال‌ساز و شست و شو و برس‌زنی سرریزها و دیواره‌های کانال و زلال‌سازها می‌باشد.

نگهداری تجهیزات

نگهداری تجهیزات باید به طور مرتب و با برنامه انجام شود. هر چند که کتاب‌های راهنمای بعضی از سازندگان تجهیزات خسته‌کننده و ملال‌آور است اما آنها را بخوانید. هر چه را گفته‌اند یاد بگیرید. باید هر روز هر قطعه از تجهیزات را

جدول ۱- شرایط غیرعادی، علل احتمالی و وظایف لازم توسط متصدی

| مورد | شرایط غیرعادی | علت احتمالی | وظیفه متصدی |
|--------------------------------|--|--|---|
| موتور | موتور خاموش است | دمای محیط در صفحه کلید یا محل خیلی بالاست. | دما را به کمک پنکه کم کنید. |
| | | میزان غرق‌شدگی روتور منجر به زیاد شدن آمپراژ می‌شود. | غرق‌شدگی روتور را تنظیم کنید. |
| | موتور دچار اتصال کوتاه شده یا سوخته است. | بارگذاری را کنترل کنید. موتور را تعمیر کنید. | بارگذاری را کنترل کنید. موتور را تعمیر کنید. |
| موتور نسبت به دمای دست داغ است | یاتاقان‌ها خشک است. | یاتاقان‌ها را روغن کاری کنید. | یاتاقان‌ها را روغن کاری کنید. |
| | | گریس اضافی دارد. | گریس‌ها را خارج کنید و درست گریس کاری کنید. |
| | یاتاقان‌ها خورده شده‌اند. | یاتاقان‌ها را عوض کنید. | یاتاقان‌ها را عوض کنید. |
| جعبه دنده | صدای غیرعادی آسیابی | کشش آمپر بالا (بار موتور). | غرق‌شدگی روتور را تنظیم کنید. |
| | | سطح روغن پایین است. | روغن را خالی کنید و یا آن را پر کنید. نشست روغن را کنترل کنید و تعمیرات لازم را انجام دهید. |
| یاتاقان‌ها | صدای آسیابی یا ضربه | قطعات متحرک دنده‌ها کمی یا کاملاً خورده شده‌اند. | قطعات خورده شده را عوض کنید. |
| | | گریس یاتاقان کم است. | یاتاقان‌ها را به طور منظم گریس کاری کنید. |
| | | یاتاقان‌ها خورده شده‌اند. | یاتاقان‌ها را عوض کنید. |

کنترل و بازرسی کنید تا مطمئن شوید درست کار می‌کند. ممکن است تعداد دستگاه‌های مکانیکی در کانال اکسایش زیاد نباشد اما هر چه هست مهم است. روتورها و پمپ‌ها را باید بازرسی کنید. اگر پمپ‌ها گرفتگی دارند، باید آنها را باز کنید. به صداها یا غیرمعمول گوش دهید. مراقب باشید تسمه شل نباشد. رفع یک عیب مکانیکی در مراحل اولیه می‌تواند سبب پیش‌گیری از تعمیر یا تعویض قطعه گران و پرهزینه شود.

روغن کاری هم باید بر اساس یک برنامه منظم و ثابت انجام شود. دستورات مربوط به روغن کاری هر کدام از تجهیزات را اجرا کنید. اگر این دستورات را در اختیار ندارید، تقاضایی به شرکت سازنده آن بفرستید. از روغن‌های مناسب و توصیه شده استفاده کنید. روغن کاری بیش از حد سبب اتلاف هزینه می‌شود و ممکن است سبب داغ شدن یاتاقان‌ها و دنده‌ها شود.

به طور منظم باید وسایل را رنگ بزنید. این کار علاوه بر زیبا کردن آنها، پوشش حفاظتی مناسبی به همه سطوح آهنی و فلزی می‌دهد و عمر قطعات فلزی را طولانی می‌کند.

هرگز روی برچسب‌های شناسایی دستگاه‌ها را رنگ نزنید، چون بعداً به اطلاعات روی آنها نیاز پیدا می‌کنید. سعی کنید نام سازنده هر دستگاه تصفیه‌خانه خود را به خاطر بسپارید. در هنگام بروز شرایط اضطراری دانستن نام و آدرس سازنده صرفه‌جویی زیادی در وقت و هزینه خواهد بود.

۱- موتورها

موتورها را باید بعد از هر ۲۰۰۰ ساعت کار یا مطابق با شرایط ضروری یا توصیه سازنده گریس کاری کرد. در هنگام گریس کاری موتور باید خاموش باشد.

همه درپوشها و سوراخ‌های موتور را باز کنید. گریس‌های منجمد داخل گریس خورها را تخلیه کنید و آنقدر گریس تازه داخل آنها بریزید تا گریس‌های منجمد بیرون بریزد. موتور را برای ۱۵ دقیقه روشن کنید تا گریس اضافی آن بیرون بریزد. بعد موتور را خاموش کنید و درپوش‌های آن را ببندید.

معمولاً موتور روتورها در معرض رطوبت زیاد هستند. به همین دلیل، باید موتور را حداقل هر سال یک بار برق‌کار بازدید کند.

۲- جعبه دنده

به طور کلی اولین دوره کار همه تجهیزات روغن کاری شده ۴۰۰ ساعت است. پس از این دوره باید روغن جعبه دنده را تخلیه کرد و داخل آن را علاوه بر شست و شو با روغن تمیز کرد و روغن تازه در آن ریخت. این کار ذرات ریز فلزی را که اجزای داخلی آن در اثر فاصله بسیار نزدیک قطعات دچار خوردگی و فرسایش شده‌اند از جعبه دنده خارج می‌کند. اگر بعد از دوره اول کار جعبه دنده، ذرات ریز فلزی خیلی زیاد باشد، باید سازنده را مطلع کرد.

معمولاً برای جعبه دنده از یک نوع روغن توربینی با کیفیت بالا استفاده می‌کنند. دفعات تعویض روغن در شرایط کار عادی بعد از هر ۱۴۰۰ ساعت می‌باشد.

۳- یاتاقان‌ها

الف - یاتاقان‌های جعبه دنده

این یاتاقان‌ها را معمولاً دو بار در هفته و در هنگام کار روتور گریس کاری می‌کنند تا گریس به خوبی به همه جا منتشر شود.

معمولاً به سرپوش یاتاقان‌ها لوله‌های دسترسی وصل می‌کنند و سپس به انتهای دیگر لوله یک اتصال برای گریس کاری نصب می‌کنند. این کار ایمنی لازم برای گریس کاری یاتاقان‌ها در هنگام کار روتور را ایجاد می‌کند و لوله اتصال گریس را از منطقه خطر آفرین روتور دور می‌کند. از این سیستم گریس کاری برای تجهیزات دیگری که گریس کاری آنها در حال کار دستگاه خطر آفرین است می‌توان استفاده کرد.

ب - یاتاقان‌های متصل و خارجی روتور

این یاتاقان‌ها را معمولاً به طور روزانه و در هنگام کار مجموعه روتور روغن کاری می‌کنند.

روغن کاری زیاد سبب اتلاف مواد می‌شود و مانع درست کار کردن درپوش‌های روغن کاری شده و ممکن است سبب داغ شدن یاتاقان‌ها شود. یاتاقان‌های متصل و خارجی روتور معمولاً از این قاعده مستثنی هستند. به طور کلی، این یاتاقان‌ها را نمی‌توان زیاد روغن زد.

بعضی از یاتاقان‌های روتور با لاستیک‌های نئوپرین پوشیده شده‌اند که روغن را در خود حفظ کرده و مانع نفوذ

رطوبت می شود. ممکن است شفت روتور در نزدیکی یاتاقان یک دریچه یا حفاظ متحرک و یک پوسته جداشدنی داشته باشد که روی یاتاقان را می پوشاند. مراقب باشید به آنها زیاد روغن نزنید و پوشش آنها را از داخل از بین نبرید.

۴- روغن کاری

روغن کاری این تجهیزات در آب و هوایی که تغییرات آن زیاد باشد بسیار مهم است. روغن و گریس را باید هر بار مطابق شرایط آب و هوایی و بر اساس توصیه های شرکت سازنده

عوض کنید.

توجه: نوع و درجه مناسب روغن بسیار مهم است. اگر روغن زیاد غلیظ یا رقیق باشد مانع کار درست یاتاقان ها و دنده ها می شود.

با شست و شوی محفظه گریس با روغن ۳۰ تا ۹۰ می توان گریس یاتاقان را عوض کرد. این روغن را به همان روش گریس کاری وارد محفظه می کنیم.

سوالات

- ۱- یخ در شرایط آب و هوایی سرد چه مشکلاتی به وجود می آورد؟
- ۲- چرا در هوای سرد نسبت به هوای گرم به جامدات مایع مخلوط (MLSS) بیشتری نیاز داریم؟
- ۳- چرا نظافت کلی روزانه در تصفیه خانه لازم است؟

جواب ها

- ۱- یخبندان کاربخش های مکانیکی مثل روتورها و دستگاه های لجن روب را به کلی متوقف می کند. ممکن است تکه های یخ در کانال شناور شده و سرانجام وارد محوطه روتور شود که در این صورت آسیب روتور حتمی است.
- ۲- معمولاً با تغییر فصل لازم است که مقدار MLSS را در کانال تغییر دهیم چون در دمای پایین زمستان میکروارگانیسم ها فعالیت چندانی ندارند. بنابراین جهت نیتریفیکاسیون مطلوب در فصل زمستان باید مقدار MLSS نسبت به تابستان بیشتر باشد.
- ۳- نظافت روزانه در محل ضروری است. این کار نه تنها باعث محیط دلپسند تر می شود بلکه به کار بهتر سیستم هم کمک می کند.