

# اصول راهبری تصفیه‌خانه‌های آب

## «سلسله مقالات آموزشی»

(مقاصد برنامه‌های مدیریت مخازن آب)

قسمت بیستم

ته‌نشینی

ترجمه: مهندسین مشاور طرح و تحقیقات آب و فاضلاب

سطوح پایین کدورت به خاطر حداقل بودن بارگذاری لخته بر روی صافی‌ها، خوشایند است.

درجه حرارت آب ورودی به حوض ته‌نشینی از اهمیت زیادی برخوردار است. معمولاً تغییرات درجه حرارت بسته به فصل و درجه حرارت آب و هوا، به صورت تدریجی است. هرچه آب سردتر می‌شود، ذرات کندتر ته‌نشین می‌شوند. برای غلبه بر این تغییر، بایستی آزمایش‌های جار انجام شده و میزان مواد منعقد کننده را برای تشکیل لخته‌های سنگین‌تر که، سریع‌تر ته‌نشین می‌شوند، تنظیم نمود. از طرف دیگر چون مصرف آب در طول فصل سرما کاهش پیدا می‌کند، جریان آبی که تصفیه می‌شود را می‌توان کاهش داد که باعث می‌شود زمان ماند طولانی‌تری فراهم گردد. زمان ماند طولانی‌تر به ذراتی که کندتر ته‌نشین می‌شوند و یا لخته‌هایی که با سرعت کمتر ته‌نشین می‌شوند، اجازه می‌دهد که در حوض ته‌نشینی حذف شوند.

کنترل‌های چشمی فرایند ته‌نشینی بایستی شامل مشاهده خصوصیات لخته‌های در حال ته‌نشین شدن، توزیع لخته در ورودی حوض و شفافیت آب مورد ته‌نشینی که در حال عبور کردن از روی سرریزهای ناودانی است، توزیع یکنواخت لخته یا ته‌نشینی ضعیف‌تر لخته‌ها، ممکن است نشان دهنده حاد شدن تغییر کیفیت آب خام یا بروز مشکلات دیگر باشد.

روش‌های بهره‌برداری مرتبط با شرایط عادی فرایند شاخص‌های شرایط عادی بهره‌برداری

از نقطه نظر کیفیت آب، کدورت آب خروجی از فیلتر معرف خوبی از عملکرد کلی فرایند است. با این وجود، شما بایستی عملکرد هر یک از فرایندهای تصفیه آب، شامل ته‌نشینی را به منظور پیش‌گویی کیفیت یا تغییرات عملکرد به طور جداگانه پایش نمائید. شرایط عادی بهره‌برداری شرایطی است که در آن محدوده، تصفیه‌خانه شما عمل می‌کند؛ در حالی که شرایط غیرعادی، شرایط غیرمتداول یا شرایطی است که در آن شرایط بایستی مشکلی برطرف شود. تغییرات در کیفیت آب خام ممکن است برای تعداد زیادی از تصفیه‌خانه‌ها یک شرایط غیرعادی تلقی شود و برای تصفیه‌خانه‌های دیگر حکم یک شرایط نابهنجار را داشته باشد.

در بهره‌برداری عادی از فرایند ته‌نشینی موارد زیر (شکل ۱) باید مورد دقت قرار گیرد:

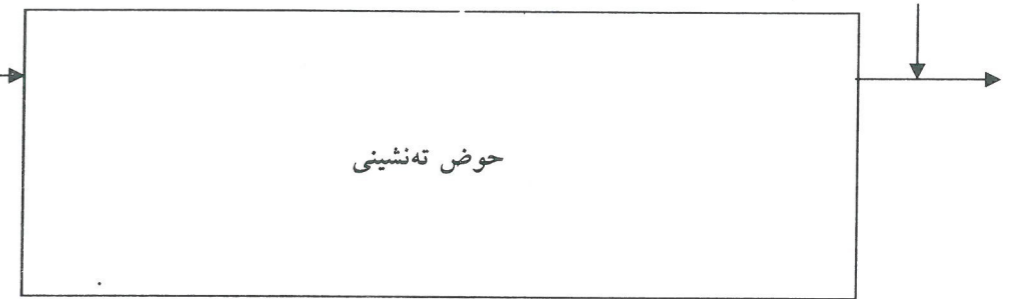
۱- کدورت ورودی و خروجی از حوض ته‌نشینی

۲- درجه حرارت آب ورودی

کدورت آب ورودی نشان دهنده بارگذاری جامدات یا بارگذاری لخته‌ها بر روی فرایند ته‌نشینی است. کدورت آب خروجی از حوض نشانه موثر بودن یا راندمان فرایند ته‌نشینی است.

پساب ته‌نشینی  
کدورت

پساب لخته‌سازی  
کدورت، درجه حرارت



شکل ۱- فرایند ته‌نشینی: پایش شاخص کیفیت آب و نقاط نمونه‌برداری

### عملکردهای فرایند

در حوض‌های ته‌نشینی دایره‌ای یا مستطیلی شما می‌توانید با توجه به مشاهده فاصله‌ای که لخته در آن فاصله از ورودی حوض مشاهده می‌شود، در مورد عملکرد فرایند ته‌نشینی قضاوت کنید. زمانی که عمل ته‌نشینی به خوبی اتفاق می‌افتد، لخته‌ها فقط در یک فاصله کوتاهی قابل رویت هستند. زمانی که ته‌نشینی ضعیف است، لخته تا یک فاصله دور از ورودی قابل رویت است. در زلال‌سازهای با جریان رو به بالا و یا زلال‌سازهای تماس- جامدات، عمق پتوی لجن و چگالی پتوی روی لجن ابزارهای مناسبی برای نمایش و مراقبت و کنترل هستند. در صورتی که پتوی لجن دارای چگالی نرمال (برحسب میلی‌گرم جامدات در لیتر آب) اما خیلی به سطح نزدیک باشد، میزان لجن بیشتری باید دفع شود. اگر پتوی لجن دارای چگالی سبک غیر معمولی است، فرایند انعقاد- لخته‌سازی بایستی برای بهبود عملکرد تنظیم شود. با هر کدام از فرایندهای ته‌نشینی بهتر است کیفیت آب عبوری از روی سرریزها بازرسی شود. لخته‌هایی که به انتهای بالایی حوض می‌رسند، نشان دهنده جریان‌های دانسیته‌ای، میانبر زدن، عمیق بودن بیش از حد پتوی لجن و یا بالا بودن جریان‌ها هستند. شفافیت آب خروجی نیز شاخص قابل اطمینانی از عملکرد انعقاد- لخته‌سازی است. تجهیزات فرایند بایستی به طور منظم برای اطمینان از عملکرد مناسب آن‌ها، کنترل شوند. عملکرد مناسب تجهیزات حذف لجن بایستی در هر زمان بهره‌برداری و

موقعی که سیستم‌های لوله‌ای تخلیه لجن در معرض گرفتگی قرار می‌گیرند، بازرسی شوند. بهره‌بردار بایستی به طور روزانه تأسیسات فیزیکی و تجهیزات را به عنوان بخشی از عملیات مراقبت و نگهداری شایسته، مورد بررسی قرار دهد. شرایط غیرعادی تجهیزات بایستی تصحیح شده و یا به پرسنل مراقبت کننده گزارش شود. سطح آب موجود در حوض‌ها و ناودانی‌ها بایستی کنترل شوند تا عاری از برگ‌ها، شاخه‌های ریز درختان و دیگر آشغال‌ها باشد. این عوامل ممکن است تجهیزات مکانیکی نظیر شیرها و تجهیزات سنجش را تحت فشار قرار دهند و یا باعث مسدود شدن آنها شوند.

خلاصه‌ای از عملیات فرایند ته‌نشینی در جدول ۱ نشان داده شده است.

### ثبت و مراقبت یادداشت‌ها

یادداشت‌برداری یکی از مهم‌ترین عملیات اجرایی مربوط به بهره‌برداری تصفیه‌خانه آب است. در بهره‌برداری روزانه فرایند ته‌نشینی، شما یک گزارش عملیات روزانه از عملکرد فرایند و خصوصیات کیفی آب را نگهداری می‌کنید. موارد زیر را یادداشت و حفاظت کنید

- ۱- کدورت ورودی و خروجی و درجه حرارت ورودی
- ۲- محصول فرایند (مقدار آب تصفیه شده و حجم لجن تولید شده)

۳- عملکرد تجهیزات فرایند (انواع تجهیزات در حال بهره‌برداری، روش‌های مراقبت و کنترل کالیبراسیون تجهیزات) ارقام یادداشتی گزارش بایستی مرتب و قابل بخش‌بندی بوده و تاریخ و زمان هر رویداد را منعکس نماید و توسط اپراتور که یادداشت را وارد می‌کند، آغاز شود.

شاخص‌های شرایط غیر عادی تغییرات ناگهانی در شاخص‌های کیفی آب نظیر کدورت، pH، قلیائیت، درجه حرارت، مصرف کلر و رنگ، علائمی هستند که هنگام بروز آنها بایستی عملکرد فرایند انعقاد- لخته‌سازی و هم‌چنین فرایند ته‌نشینی بررسی شود.

جدول ۱- خلاصه‌ای از عملیات فرایند ته‌نشینی روزانه

| عملیات مورد نیاز                          | محل          | تکرار پایش*                     | عملیات بهره‌برداری  |
|---|--------------|---------------------------------|---|
| بررسی شاخص‌های کیفی آب: کدورت             | ورودی/خروجی  | حداقل هر ۲ ساعت یک‌بار          | ۱- افزایش تناوب نمونه‌برداری زمانی که کیفیت آب متغیر است  |
| درجه حرارت                                | ورودی        | گاه‌گاهی                        | ۲- انجام آزمایش‌های جار (به روش کار انعقاد و لخته‌سازی نگاه کنید)   |
| انجام مشاهدات چشمی: خصوصیات ته‌نشینی لخته | نیمه اول حوض | حداقل یک‌بار در هر شیفت ۸ ساعته | ۳- تغییرات فرایند مورد نیاز را انجام دهید:<br>الف- مواد منعقد کننده را تغییر دهید<br>ب- دور ماده منعقد کننده را تنظیم کنید<br>ج- شدت اختلاط را در مخلوط کن تنظیم کنید<br>د- تناوب حذف لجن را تغییر دهید<br>۴- پاسخ را در زمان مناسب اصلاح کنید                                  |
| توزیع لخته                                | ورودی        | حداقل یک‌بار در یک شیفت ۸ ساعته | ۱- انجام آزمایش‌های جار<br>۲- تغییرات فرایند لازم را انجام دهید<br>الف- ماده منعقد کننده را تغییر دهید<br>ب- دور ماده منعقد کننده را تغییر دهید<br>ج- شدت اختلاط را در مخلوط کن تنظیم کنید<br>د- تناوب حذف لجن را تغییر دهید<br>۳- پاسخ به تغییرات فرایند را در زمان اصلاح کنید |
| کدورت (شفافیت) آب ته‌نشین شده             |              |                                 |   |

\* تکرار پایش باید براساس نوع منبع آب و تغییرات آن انجام شود.

| عملیات مورد نیاز  | محل          | تکرار پایش*   | عملیات بهره‌برداری  |
|---|--------------|---|---|
| کنترل فرایند و شرایط تجهیزات حذف لجن :                                      |              |   |   |
| صدا   | مختلف        | یک‌بار در هر شیفت ۸ ساعته   | ۱- مشکلات جزئی را تصحیح کنید  |
| لرزه  | مختلف        | یک‌بار در هر شیفت ۸ ساعته   | ۲- مشکلات دیگر را اعلام کنید  |
| نشت   | مختلف        | یک‌بار در هر شیفت ۸ ساعته   |   |
| گرم شدن بیش از حد راهبری تجهیزات حذف لجن :                                  | مختلف        | یک‌بار در هر شیفت ۸ ساعته   |   |
| ترتیب اجرای عملیات عادی   | حوض ته‌نشینی | بسته به شرایط فرایند (ممکن است از یک‌بار در روز یا چند بار در روز و بیشتر تغییر کند | ۱- تناوب بهره‌برداری را تغییر دهید<br>الف- اگر لجن بیش از حد آبدار است تناوب عملیات را کاهش دهید یا نرخ پمپاژ را کم کنید<br>ب- اگر لجن بیش از حد متراکم و حجیم است یا خطوط تخلیه گرفتگی دارد، تناوب بهره‌برداری یا نرخ پمپاژ را افزایش دهید<br>ج- اگر لجن عفونی است، تناوب بهره‌برداری یا نرخ پمپاژ را افزایش دهید. |
| بازرسی تأسیسات :  |              |   |   |
| حوض‌های ته‌نشینی را چک کنید   | مختلف        | هر دو ساعت یک‌بار   | ۱- شرایط غیر عادی را گزارش دهید   |
| سطوح آب حوض و عمق آب در حال جریان بر روی سرریزهای ناودانی‌ها را مشاهده کنید | مختلف        | یک‌بار در هر شیفت ۸ ساعته   | ۲- تغییرات جریان را انجام دهید یا سرریزهای ناودانی را تنظیم کنید  |
| سطح آب حوض را مشاهده کنید   | مختلف        | یک‌بار در شیفت ۸ ساعته  | ۳- آشغال‌ها را از سطح آب حوض حذف کنید   |
| تشکیل جلبک روی دیوارها و ناودانی‌ها را چک کنید                              | مختلف        | گاه گاهی  |   |

\* تکرار پایش باید براساس نوع منبع آب و تغییرات آن انجام شود.

### عملیات فرایند

تغییرات عمده در سطوح کدورت آب، چه افزایش و چه کاهش، نیازمند بهبود اثر فرایند ته‌نشینی در حذف جامدات معلق و لخته‌ها می‌باشد. اندازه‌گیری سطوح کدورت در ورودی و خروجی حوض ته‌نشینی، به شما ایده صحیحی از راندمان حذف در فرایند می‌دهد. نمونه‌های لحظه‌ای برای تعیین این پارامترها بایستی مورد استفاده قرار گیرد. مشاهدات چشمی پخش و انتشار لخته‌ها و خصوصیات ته‌نشینی هم‌چنین در ارزیابی عملکرد و فرایند به شما کمک خواهد کرد. افزایش سطوح کدورت ممکن است ناشی از ورود باران یا رواناب‌ها به رودخانه‌ای باشد که تصفیه‌خانه از آن تغذیه می‌شود. در صورتی که سطوح کدورت به سرعت افزایش یابد، اثر مواد شیمیایی منعقد کننده و میزان مورد استفاده آن‌ها در مخلوط‌کن لحظه‌ای بایستی اصلاح شود. بازده فرایند انعقاد-لخته‌سازی به طور مستقیم بر روی عملکرد فرایند ته‌نشینی اثر می‌گذارد. عملکرد آزمایش‌های جار، ممکن است برای شبیه‌سازی عملکرد فرایند در تصفیه‌خانه مورد استفاده قرار گیرد. نتایج آزمایش به منظور تنظیم میزان مواد شیمیایی مورد استفاده در اختلاط لحظه‌ای به کار می‌رود. در مواردی که میزان بیشتری از آلوم یا سایر مواد منعقد کننده برای حذف بارهای اضافی جامدات معلق نیاز است، ممکن است لازم باشد که تناوب بهره‌برداری از تجهیزات حذف لجن افزایش یابد. به عبارت دیگر در صورتی که سطوح کدورت آب منبع کاهش یابد، ممکن است تناوب کمتر بهره‌برداری از تجهیزات حذف لجن اعمال گردد. تغییرات در قلیائیت و pH منبع آب که توسط طوفان‌ها، تخلیه زائدات یا تکه‌های کاغذ حاصل می‌گردد، اثر قابل ملاحظه‌ای بر روی عملکرد فرایند ته‌نشینی دارد که به عنوان یک نتیجه از کاهش عملکرد فرایند انعقاد-لخته‌سازی مطرح می‌شود. کاهش درجه حرارت آب‌ها منجر به کاهش سرعت ته‌نشینی ذرات می‌گردد، در حالی که دماهای بالاتر آب، سرعت ته‌نشینی ذرات را افزایش می‌دهد. بنابراین هنگام تغییرات درجه حرارت ممکن است به ارزیابی مجدد عملکرد فرایند نیاز شود. برای فراهم نمودن نرخ‌های ته‌نشینی بهینه لخته‌ها هم‌چنین ممکن است به انجام آزمایش‌های جار نیاز باشد. معمولاً تغییرات درجه حرارت به طور تدریجی است، و به جز

مواردی که یک متغیر در منبع آب ایجاد شده باشد، تغییرات ناگهانی در درجه حرارت محتمل و افزایش‌های ناگهانی در کدورت آب ته‌نشین شده، می‌تواند هنگام بهره‌برداری از فرایند فیلتراسیون ایجاد مزاحمت نماید. حمل لخته‌ها از داخل حوض ته‌نشینی باعث گرفتگی زود هنگام صافی‌ها شده و ممکن است منجر به کاهش کیفیت آب صاف شده گردد.

جدول ۲ خلاصه‌ای از مشکلات فرایند ته‌نشینی، چگونگی تعیین علل مشکلات و هم‌چنین چگونگی تصحیح مشکلات را ارائه می‌نماید.

### روش‌های راه‌اندازی و از کار انداختن

راه‌اندازی یا از کار انداختن دارای یک روش ثابت نیست این روش‌ها با از کاراندازی کامل برای نگهداری و نظافت دوره‌ای ارتباط پیدا می‌کند، که معمولاً به طور سالیانه انجام می‌گیرد. در بعضی موارد از کار انداختن فرایند ممکن است ناشی از یک شکست و نقص بزرگ در فرایند باشد.

فعالیت‌های متداولی که توسط اپراتور در راه‌اندازی یا از کار انداختن فرایند ته‌نشینی انجام می‌گیرد، در زیر ارائه شده است.

#### روش‌های راه‌اندازی

در راه‌اندازی موارد زیر باید مورد توجه باشد :

- کنترل حالات و وضعیت‌های بهره‌برداری و نحوه عملکرد (دستی یا اتوماتیک) تجهیزات و تأسیسات فیزیکی.

- بسته بودن شیرهای زهکش حوض.

- دریچه‌های ایزولاسیون حوض باز باشد.

- شیرهای زهکش حوض را بسته باشد.

- صفحات سرریز ناودانی‌ها در ارتفاعات مساوی تنظیم شده باشند.

- کنترل کنید و مطمئن شوید که همه آشغال‌ها، وسایل و ابزارها از حوض خارج شده باشند.

- تجهیزات حذف لجن را کنترل کنید.

- تجهیزات مکانیکی به خوبی روغن کاری شده باشند و آماده بهره‌برداری باشند.

جدول ۲- عیب‌یابی فرایند ته‌نشینی

| عملیات مورد نیاز                                       | فعالیت‌های بهره‌بردار   | تغییرات ممکن در فرایند  |
|--|---|---|
| بررسی تغییرات کیفیت خروجی فرایند لخته‌سازی:            | ۱- انجام آنالیزهای مورد نیاز به منظور تعیین دامنه تغییر<br>۲- ارزیابی عملکرد کلی فرایند<br>۳- انجام آزمایش‌های جار<br>۴- انجام تغییرات فرایندی مناسب<br>۵- افزایش تناوب کنترل فرایند<br>۶- رسیدگی و بررسی به منظور تغییرات فرایندی در زمان مناسب (اطمینان از این که زمان کافی برای مؤثر واقع شدن تغییر فراهم شده است)             | ۱- تغییر ماده منعقد کننده<br>۲- تنظیم میزان ماده منعقد کننده<br>۳- تنظیم شدت اختلاط در اختلاط لحظه‌ای / لخته‌ساز<br>۴- تغییر تناوب حذف لجن (افزایش یا کاهش)<br>۵- افزایش قلبائیت از طریق افزودن آهک |
| بررسی تغییرات کیفیت خروجی فرایند لخته‌سازی:            | ۱- ارزیابی عملکرد کلی فرایند<br>۲- انجام آزمایش‌های جار<br>۳- بررسی عملکرد فرایند انعقاد-لخته‌سازی<br>۴- انجام تغییرات فرایندی مناسب<br>۵- پاسخ کارشناسی به تغییرات فرایند در زمان مناسب  | ۱- تغییر ماده منعقد کننده<br>۲- تنظیم میزان ماده منعقد کننده<br>۳- تنظیم شدت اختلاط در مخلوط‌کن سریع / لخته‌ساز<br>۴- تنظیم   |
| بررسی تغییرات حوض ته‌نشینی: بالا آمدن یا شناور شدن لجن | ۱- مشاهده خصوصیات ته‌نشینی لخته<br>الف- پخش<br>ب- اندازه<br>ج- شدت ته‌نشینی<br>۲- ارزیابی عملکرد کلی فرایند<br>۳- انجام آزمایش‌های جار :<br>الف- ارزیابی اندازه لخته و سرعت ته‌نشینی<br>ب- ارزیابی کیفیت آب ته‌نشین شده (شفافیت و رنگ)<br>۴- انجام تغییرات فرایند لازم<br>۵- پاسخ کارشناسی به منظور تغییرات فرایندی در زمان مناسب | ۱- تغییر ماده منعقد کننده<br>۲- تنظیم میزان ماده منعقد کننده  |
| بررسی تغییرات کیفیت خروجی فرایند ته‌نشینی:             | ۱- ارزیابی عملکرد کلی فرایند<br>۲- انجام آزمایش جار   | ۱- تغییر ماده منعقد کننده<br>۲- تنظیم میزان ماده منعقد کننده  |

ادامه جدول ۲- عیب‌یابی فرایند ته‌نشینی

| عملیات مورد نیاز:                                     | فعالیت‌های بهره‌بردار  | تغییرات ممکن در فرایند   |
|---|--|--|
| بررسی تغییرات کیفیت خروجی فرایند زلال‌ساز رو به بالا: | ۳- بررسی عملکرد فرایند<br>الف- فرایند انعقاد-لخته‌سازی<br>ب- خصوصیات ته‌نشینی لخته<br>۴- انجام تغییرات فرایندی مناسب<br>۵- پاسخ به تغییرات فرایندی در زمان مناسب | ۳- تنظیم شدت اختلاط در واحد اختلاط / لخته‌ساز<br>۴- تغییر تناوب حذف لجن (افزایش یا کاهش) |
| کدورت   | ۱- انجام تغییرات فرایندی مناسب   | ۱- تغییر تناوب حذف لجن (افزایش یا کاهش)  |
| کدورت ایجاد شده توسط لجن                              | ۲- بازکردن شیر زهکش اصلی<br>زالال‌ساز  | ۲- افت سطح آب ورودی زلال‌ساز به منظور پایین رفتن پتوی لجن                                |

- عملکرد تجهیزات حذف لجن را مشاهده کنید.

- حوض ته‌نشینی را با آب پر کنید.

- عمق مناسب آب را در حوض مشاهده کنید.

- آشغال‌های شناور را از سطح حوض برطرف کنید.

- پمپ‌های نمونه را روشن کنید.

- آنالیزهای کیفی آب را انجام دهید (همان گونه که

نیاز است، تنظیمات فرایند را انجام دهید).

- تجهیزات حذف لجن را به کار بیاورید (مطمئن

شوید که همه شیرها در وضعیت مناسب هستند (بسته یا

باز).

### روش‌های از کار انداختن

۱- جریان ورودی به حوض را متوقف کنید.

دریچه‌های ایزولاسیون یا مانع‌های توقف را نصب کنید.

۲- پمپ‌های نمونه را خاموش کنید.

۳- تجهیزات دفع لجن را خاموش کنید.

تجهیزات مکانیکی را از کار انداخته و از محل مناسب آن‌ها را قطع کنید.

مراقب باشید تا شیرها در وضعیت مناسب باشند (خواه بسته یا باز)

سوئیچ‌های الکتریکی و تجهیزات را خاموش کنید و با علامت خاص مشخص نمایید.

در صورت نیاز آب حوض را خالی کنید.

مطمئن شوید که سطح آب آن قدر بالا نیست که

حوض خالی را به صورت شناور در آورد.

شیرهای زهکش حوض را باز کنید.

همه دنده‌ها، چرخ دنده‌ها و بخش‌های متحرک

مکانیکی که بلافاصله پس از آب‌گیری حوض مستغرق

شده‌اند، را گریس‌کاری و روان‌سازی کنید. اگر این کار

انجام نشود، این بخش‌ها در عرض چند ساعت می‌توانند

از حرکت باز ایستند. بخش‌های بی‌حرکت شده برای تعمیر

نیاز به زمان طولانی دارند و می‌توانند منجر به شکستگی

تجهیزات شوند.

## سؤالات

- ۱- چه مواردی را یک اپراتور در طول بهره‌برداری عادی از فرایند ته‌نشینی بایستی کنترل کند؟
- ۲- اغلب چه مشاهدات چشمی بایستی در ارزیابی عملکرد فرایند ته‌نشینی مورد توجه قرار گیرد؟
- ۳- بهره‌بردار چگونه می‌تواند از خالی بودن خط لجن اطلاع حاصل کند؟
- ۴- در صورتی که در خط لجن به طور متناوب گرفتگی حاصل می‌شود، چه کاری باید انجام داد؟
- ۵- در عملیات روزانه فرایند ته‌نشینی چه نوع یادداشت‌هایی بایستی نگهداری و حفظ شوند؟
- ۶- کدام شاخص کیفی آب برای اندازه‌گیری صریح راندمان حذف در فرایند حوض ته‌نشینی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- ۷- در اثر افزایش ناگهانی کدورت در آب خروجی از واحد ته‌نشینی چه مشکلاتی می‌تواند ایجاد شود؟
- ۸- تحت چه شرایطی ممکن است تصفیه‌خانه از کار بیفتد؟
- ۹- روش از کار انداختن را برای یک حوض ته‌نشینی فهرست وار بنویسید.
- ۱۰- چرا بایستی در طول دوره راه‌اندازی و از کار انداختن فرایند عکس‌برداری انجام شود؟