

"تصفیه آب و فاضلاب در جوامع کوچک"



WATER AND WASTEWATER ENGINEERING SCIENCE

www.wwes.ir ▪ Waterwwes@gmail.com ▪ Alireza Asaddokht

"صافی های چکنده"

کاربردهای تکنولوژی

صافی های چکنده می توانند برای تصفیه فاضلاب های صنعتی و خانگی مورد استفاده قرار گیرند. تصفیه خانه های دارای صافی چکنده توانایی رسیدن به سطح بالایی از BOD_5 و TSS را دارا می باشند و نوعاً می تواند 85% راندمان حذف داشته باشد. برای تأمین استانداردهای سخت گیرانه تر تصفیه های اضافی و تکمیلی، ممکن است نیاز باشد. زمانیکه نیتریفیکاسیون هدف می باشد، صافی های چکنده مقادیر بیشتری BOD_5 و TSS را می توانند از سیستم حذف کنند. (غلظت نهایی به کمتر از 30 mg/l در پساب خواهد رسید) به دلیل اینکه این سیستم حتی توسط افراد و اپراتورهای با مهارت کم نیز قابل راهبری و هزینه های بهره برداری آن نسبت به سایر سیستم های لجن فعال کمتر می باشد، برای کارکرد در جوامع کوچک مورد توجه می باشد.

توصیف فرایند

فاضلابی که به صافی چکنده وارد می شود، در ابتدا ته نشینی اولیه را می گذراند. برای وارد شدن فاضلاب به بسترهای صافی، فاضلاب وارد یک سیستم توزیع می گردد و به واسطه آن روی بستر صافی که سنگ یا بسترهای پلاستیکی می باشد، توزیع می شود. به محض اینکه فاضلاب در بستر صافی به سمت پایین حرکت می کند، باکتری هاییکه روی بستر چسبیده اند، شروع به حذف مواد آلی از فاضلاب می کنند. رشد لایه چسبیده روی بستر صافی دائماً به واسطه ورود فاضلاب به صافی ادامه می یابد. زمانیکه ضخامت لایه چسبیده به یک میزان بحرانی رسید، بخش های بیرونی لایه شروع به کنده شدن می کنند و از طریق سیستم زهکشی تحتانی خارج می شوند. فاضلاب و مواد جامدی که به واسطه سیستم زهکشی تحتانی جمع آوری شده اند به تانک ته نشینی ثانویه منتقل می شوند که در این تانک مواد جامد از پساب جدا می گردد. در عمل، بخشی از فاضلاب تصفیه شده معمولاً به صافی چکنده برگشت داده می -

"تصفیه آب و فاضلاب در جوامع کوچک"



WATER AND WASTEWATER ENGINEERING SCIENCE

www.wwes.ir ▪ Waterwwes@gmail.com ▪ Alireza Asaddokht

شود. این بازچرخش اغلب به رقیق سازی فاضلاب و ارتقاء کیفیت پساب نهایی کمک می کند. زمانیکه از این روند بازچرخش استفاده می گردد، بار هیدرولیکی متعادل تر، توزیع بهتر فاضلاب روی بستر، گرفتگی و انسداد کمتر و راندمان بالاتر تصفیه حاصل می گردد.

سیستم های صافی چکنده نوعاً شامل آشغالگیری، دانه گیری، ته نشینی اولیه، صافی چکنده، ته نشینی ثانویه، سیستم گندزدایی و سیستم تصفیه لجن به همراه اجزا مربوط به دفع نهایی (شکل 1) می باشد.

صافی های چکنده به تنهایی شامل یک سیستم توزیع برای پخش کردن فاضلاب روی بستر، بستری برای فراهم کردن سطحی برای رشد میکروارگانیسم ها و یک سیستم زهکش تحتانی برای نگاه داشتن بستر، زهکشی و کمک به چرخش هوا برای تداوم شرایط هوازی می باشد. سیستم توزیع اغلب شامل بازوهای توزیع کننده است که بطور مساوی فاضلاب را روی بستر توزیع می کنند. اکثر توزیع کننده ها به واسطه نیروی عکس العملی که ناشی از خروج فاضلاب از آن است، به چرخش در می آید. (خروج فاضلاب از نازل - های توزیع کننده نیرویی در جهت عکس به بازو وارد می کند و سبب چرخش آن می شود.)

بسترهای صافی در نوع متفاوت می باشند و شامل سنگ های رودخانه ای و یا بسترهای گرانیتی با اندازه قطر 3 تا 5 اینچ، بسترهای red-wood و بسترهای پلاستیکی می باشند. عمق بسترهای سنگی معمولاً 5 تا 10 فوت می باشد. ولی عمق بسترهای پلاستیکی یا red-wood بین 20 تا 40 فوت متغیر می باشد.

الزامات بهره برداری و نگهداری (O&M)

تصفیه خانه های صافی چکنده باید روزانه توسط پرسنل با تجربه بخصوص عملکرد فرایندهای بیولوژیکی رشد چسبیده چک شود. در بهره برداری از این سیستم ها زمان کافی برای کنترل فرایند، نمونه برداری و آزمایش، نگهداری و ثبت رکوردها و وقایع باید تخصیص یابد. اقدامات بهره برداری که توسط اپراتورها باید بصورت روزانه انجام گیرد، شامل موارد ذیل می گردد:

- چک کردن نازل های سیستم توزیع، قسمت بالایی بستر، سیستم های زهکش تحتانی و لوله های هواکش از نظر انسداد

"تصفیه آب و فاضلاب در جوامع کوچک"



WATER AND WASTEWATER ENGINEERING SCIENCE

www.wwes.ir ▪ Waterwwes@gmail.com ▪ Alireza Asaddokht

- چک کردن لایه رشد بیولوژیکی روی بستر
- پایش نرخ بازچرخش
- چک کردن کیفیت پساب خروجی از صافی قبل از ته نشینی ثانویه
- انجام نمونه برداری و آزمایش و مقایسه با استانداردهای تخلیه
- چک کردن پتوی لجن در زلال ساز (تانک ته نشینی)

این پارامترها باید نسبت به مقادیر پیش فرضی که سیستم براساس آن طراحی شده است برای ارزیابی عملکرد سیستم مقایسه شوند. پارامترهای متداول طراحی و بهره برداری از اینگونه سیستمها برای صافیهای چکنده با نرخ کم و نرخ بالا در جدول 1 لیست شده اند. در این سیستم نگهداریهای پیشگیرانه منظم برای نگهداشتن تمام تجهیزات در شرایط عملکردی مناسب لازم می باشد. یک برنامه پیشگیرانه باید براساس پیشنهادات و توصیه های سازندگان طرح ریزی و در سیستم اجرا گردد. این برنامه باید شامل لیستی از تمام تجهیزات، فعالیت های لازم در نگهداری پیشگیرانه و تناوب فعالیت هایی که باید انجام گیرد، می باشد. تجهیزات متداولی که نیازمند نگهداری های روتین می باشند شامل تکیه گاه ها¹، توزیع کننده های چرخشی، بازوهای توزیع، نازل ها و پمپ های بازچرخش می باشند.

جدول 1- پارامترهای بهره برداری

پارامتر	نرخ کم	نرخ بالا
بار هیدرولیکی (gpd/ft ²)	25 -	200 - 1000
بار آلی lb BOD ₅ /1000 ft ³	5-25	25-300
عمق ft	6-8	15-40
بستر	سنگی	پلاستیکی

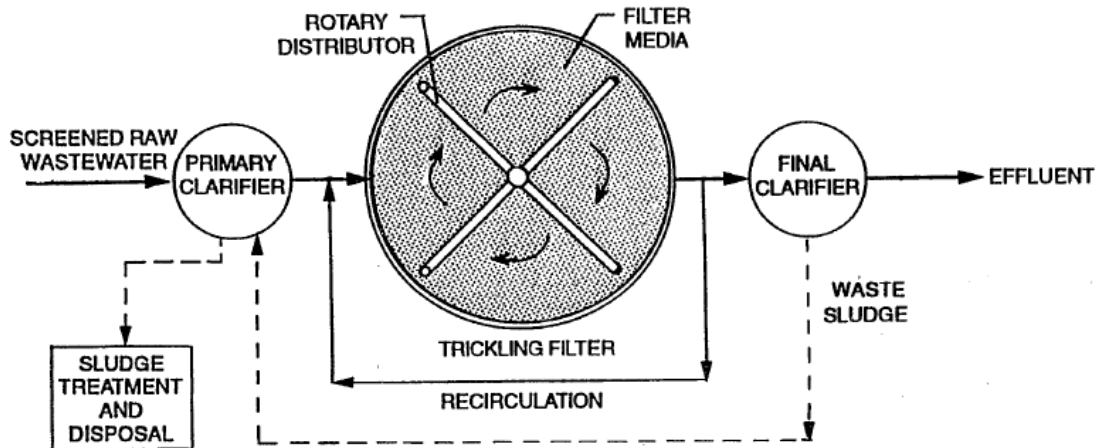
¹ bearing

"تصفیه آب و فاضلاب در جوامع کوچک"



WATER AND WASTEWATER ENGINEERING SCIENCE

www.wwes.ir ▪ Waterwwes@gmail.com ▪ Alireza Asaddokht



شکل 1- سیستم تصفیه فاضلاب با استفاده از صافی های چکنده

مواد زائد تولید شده (مواد باقیمانده تولید شده)

لجن تولید شده توسط سیستم صافی چکنده شامل لجن حاصل از ته نشینی اولیه، بیومس یا جامداتی که از بستر صافی کنده شده اند و لجن حاصل از ته نشینی ثانویه می باشد. لجن باید قبل از دفع یا بصورت هوازی و یا بصورت غیرهوازی، هضم شود. دفع لجن در این سیستم ها اغلب بصورت دفن در زمین و یا بصورت کاربرد در زمین² می باشد. حذف ناکافی جامدات از فرایند تصفیه با روش استفاده از صافی های چکنده منجر به کیفیت پایین پساب خروجی از این سیستم می باشد.

² Land Application

"تصفیه آب و فاضلاب در جوامع کوچک"



WATER AND WASTEWATER ENGINEERING SCIENCE

www.wwes.ir ▪ Waterwwes@gmail.com ▪ Alireza Asaddokht

محدودیت های تکنولوژی

مانند هر فرایند بیولوژیکی تصفیه، صافی ها چکنده بر اثر اضافه بارهای هیدرولیکی و بار آلی ورودی اثرپذیر هستند. همچنین هوای سرد به طور اساسی راندمان این قبیل سیستمها را کاهش می دهد. صافی های چکنده به تنهایی نمی توانند به حد مجاز کیفی پساب خروجی برسند و لازم است فرایندهای تصفیه اضافی در نظر گرفته شود.

ملاحظات اقتصادی

یک رقم تخمینی برای ساخت این سیستم با حجم 100/000 گالن بر روز و شامل بسترهای پلاستیکی، بدنه مخزن فلزی (فولادی) و سیستم توزیع کننده دایره ای حدود 100/000 دلار می باشد (براساس هزینه های سال 1992). این هزینه شامل تجهیزات پمپ، زلال ساز، خدمات مهندسی و سایر خدمات نمی شود.

مترجم: علیرضا اسد دخت