



شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

معاونت نظارت بر بهره‌برداری

# دستور عمل

## شست و شو و گندزدایی مخازن آب شرب

دفتر نظارت بر بهداشت آب و فاضلاب

شورای سیاست‌گذاری کیفیت آب

ویراست دوم - اسفند ۱۳۹۳

## تهیه کنندگان:

زینت صبوری

مدیر کنترل کیفیت شرکت آب و فاضلاب شیراز

محمد جواد ادیبی نیا

مدیر کنترل کیفیت آب شرکت آب و فاضلاب استان خراسان رضوی

## تأیید کنندگان، اعضای شورای سیاست گذاری کیفیت آب:

### رئیس شورای سیاست گذاری

کوشیار اعظم واقفی

مدیر دفتر نظارت بر بهداشت آب شرکت مهندسی آبفای کشور

### دبیر شورای سیاست گذاری

ژاله فرهاد پور

کارشناس دفتر بهداشت آب شرکت مهندسی آبفای کشور

## اعضای شورای سیاست گذاری به ترتیب حروف الفبا

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| مدیر کنترل کیفیت شرکت آب و فاضلاب استان مرکزی             | ۱- غلامرضا احمری      |
| مدیر کنترل کیفیت شرکت آب و فاضلاب روستائی خراسان رضوی     | ۲- حجت الله الهی      |
| رئیس اداره کنترل کیفیت شرکت آبفای استان خراسان جنوبی      | ۳- پروین اکبری        |
| مدیر کنترل کیفیت شرکت آب و فاضلاب تهران                   | ۴- مهتاب باغبان       |
| مدیر کنترل کیفیت شرکت آب و فاضلاب روستائی استان ایلام     | ۵- فیصل بدوی          |
| مدیر کنترل کیفیت شرکت آب و فاضلاب روستائی استان تهران     | ۶- غلامرضا ترابی      |
| مدیر کنترل کیفیت شرکت آب و فاضلاب استان گلستان            | ۷- سیدمحمد سید خادمی  |
| مدیر کنترل کیفیت شرکت آب و فاضلاب استان اصفهان            | ۸- محمد حسن ربیعی راد |
| مدیر کنترل کیفیت شرکت آب و فاضلاب اهواز                   | ۹- غلامرضا رئیسی      |
| مدیر کنترل کیفیت شرکت آب و فاضلاب شیراز                   | ۱۰- زینت صبوری        |
| مدیر کنترل کیفیت شرکت آب و فاضلاب استان آذربایجان غربی    | ۱۱- سهراب طالبی       |
| کارشناس دفتر بهداشت آب شرکت مهندسی آبفای کشور             | ۱۲- محمد رضامحبی      |
| مدیر کنترل کیفیت شرکت آب و فاضلاب استان سیستان و بلوچستان | ۱۳- عبدالصمدنارویی    |

## فهرست مطالب

۴	۱-هدف:
۴	۲-دامنه کار برد
۴	۳-اجرای شستشو و گندزدائی مخزن
۶	۴-پیش نیازها و نکات ایمنی:
۶	۵-تمیز کردن مخزن:
۷	۵-۱-شست و شو و تخلیه بدون گندزدائی
۷	۶-انواع ترکیبات کلر مورد استفاده جهت ضدعفونی:
۷	۶-۱-کلر مایع:
۷	۶-۲-هیپوکلریت سدیم:
۸	۶-۳-هیپوکلریت کلسیم:
۸	۶-۴-محاسبه میزان ترکیب کلر مورد نیاز:
۸	۷-زمان ماند
۸	۸-روش های افزودن کلر در شستشو:
۸	۸-۱-روش ۱: پرکردن کامل مخزن با محلول کلر
۹	۸-۲-روش ۲: اسپری ترکیب کلر
۹	۸-۳-روش ۳: دو مرحله ای
۹	۹-مدیریت آب کلر زنی شده
۱۰	۱۰-تأیید
۱۰	۱۰-۱-آزمون کلر باقیمانده و کدورت
۱۰	۱۰-۲-آزمایش باکتریولوژیک:
۱۱	۱۱-مستندسازی
۱۱	منابع:

## ۱-هدف :

شست و شو و گندزدائی از شرایط ضروری بهره برداری و نگهداری بهینه مخازن می باشد و هدف از تهیه این دستورالعمل تعریف الزامات برای شست و شو و گند زدایی مخازن می باشد و شامل دامنه کاربرد ، فلوجارت خلاصه مراحل ، پیش نیاز ها و نکات ایمنی ، تمیزکردن مخزن، ترکیبات کلر و روش های شستشو و گندزدائی و نحوه تأیید شستشو است .

## ۲-دامنه کار برد

این دستورالعمل برای شست و شو و گندزدائی نمودن انواع مخازن ذخیره اعم از هوائی ، زمینی ، تانکرهای حمل آب در موارد ذیل کاربرد دارد

- مخازن ذخیره آب قبل از اینکه در مدار بهره برداری قرار گیرند(قبل از تحویل گیری و ساخت مخزن)
- در صورت هر گونه تغییر نامطلوب کیفیت آب در مخازنی که یک سال در مدار بهره برداری بوده اند.
- مخازنی که کیفیت آب مخزن تغییر کرده است یا نتایج آزمایشات HPC بیشتر از حداکثر مجاز می باشد.
- مخازنی که تاسیسات و اتصالات آنها بازسازی ، تعمیر، نقاشی ، نظافت شده اند یا هرگونه فعالیتی که احتمال داده شود تا آلایندها به آب سرایت نمایند در آنها انجام شود.

## اجرای شستشو و گندزدائی مخزن

با توجه به موارد ذکر شده در بند ۲و تعیین ضرورت انجام شستشو شستشو و گندزدائی مخزن در دستور کار قرار می گیرد در فلوجارت صفحه ی بعد مراحل انجام شستشو در ۳ بخش به شرح ذیل انجام می شود :

۱- مرحله شناخت :

- تهیه و تدارک پیش نیازها ، که طی این مرحله تدارکات اولیه و تهیه لوازم ایمنی ، تهیه لوازم تمیز کردن مخزن برابر بند ۳ اعم از واترجت ، برس بالابر و تعیین حجم مخزن و روش کار انجام می شود و بر اساس داده های اولیه ترکیب کلر موردنیاز محاسبه شده و جهت گندزدائی تهیه می شود.

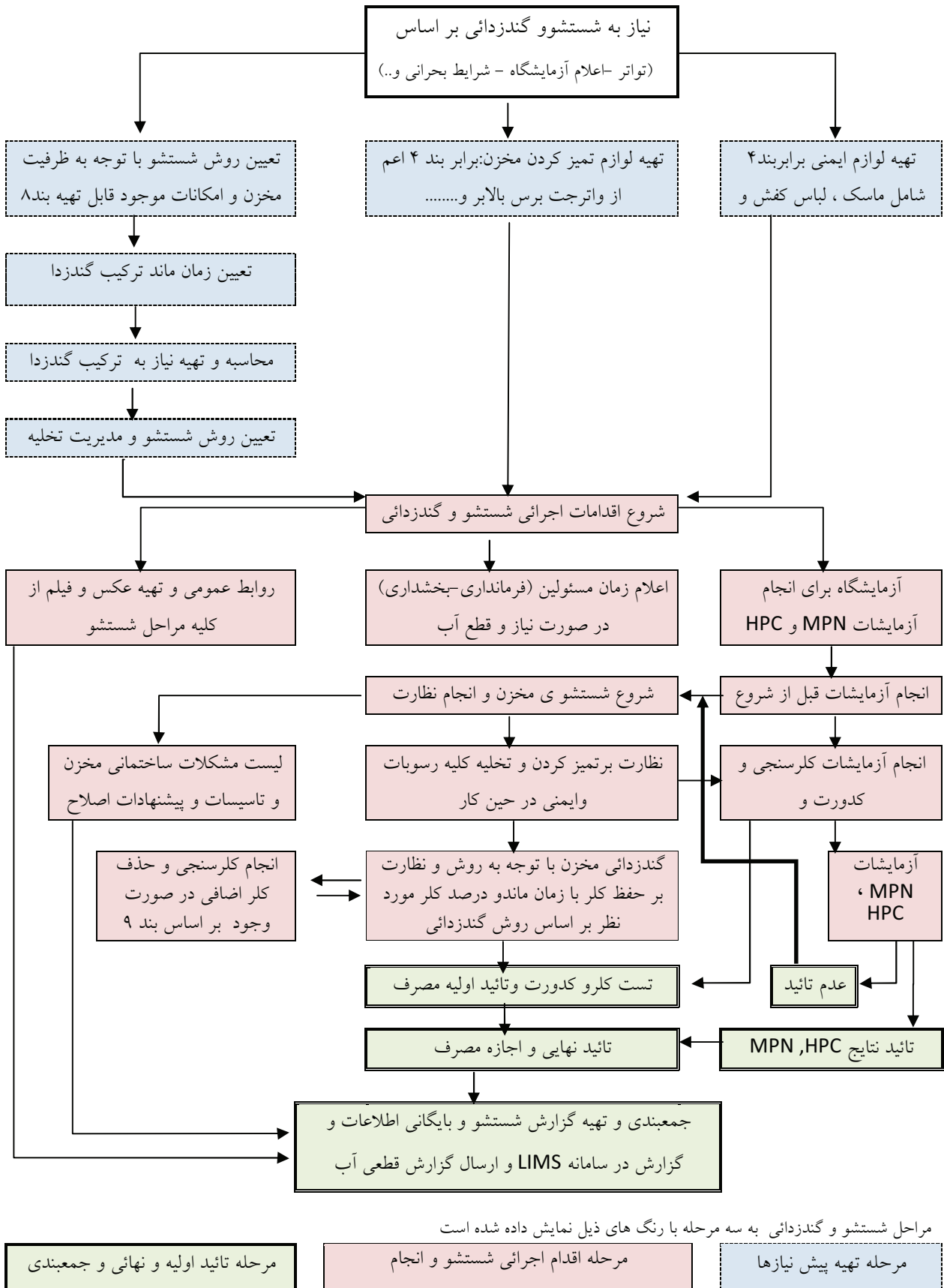
۲- مرحله ی اجرائی و انجام شستشو و گندزدائی :

- انجام هماهنگی لازم با مسئولین اداری( فرمانداری بخشداری ) ؛ آزمایشگاه و روابط عمومی (جهت تهیه عکس و فیلم)
- انجام آزمایشات MPN و HPC قبل و بعد از شستشو توسط آزمایشگاه
- نظارت بر روند ایمنی کار و نحوه تمیز نمودن و گندزدائی مخزن توسط ناظر فرآیند ( در مواردی که میزان کلر از حد توصیه شده بیشتر باشد قبل از ورود آب مخزن به شبکه و یا تخلیه به محیط زیست کلر اضافی حذف و مشکلات مخزن و پیشنهادات اصلاحی گردآوری می گردد

۳- مرحله ی جمع بندی و ارائه گزارشات اخذ شده از روند انجام شستشو

- نتایج آزمایشات و تصاویر و مشکلات موجود توسط ناظر فرآیند و تأیید اولیه و نهائی اجازه مصرف توسط مدیر مربوطه. وثبت شستشوی انجام شده در سامانه LIMS .

# چارت انجام شست و شو و گندزدائی مخزن



#### ۴- پیش نیازها و نکات ایمنی:

- قبلا از شروع عملیات شستشو موارد ذیل بایستی پیش بینی شود تا در هنگام عملیات خلی ایجاد نگردد.
- به دلیل این که امکان کم آبی یا قطع موقتی آب در زمان شست و شوی مخزن وجود دارد، از طریق رسانه‌ها زمان شست و شوی مخزن را به مشترکان اطلاع رسانی شود.
  - مخازن ذخیره‌ی آب، باید به حوضچه و شیر تخلیه که خروجی آن به سمت جوی یا کانال فاضلاب هدایت می‌شود مجهز باشند. و از سالم بودن پله‌ها یا نردبان‌های داخلی مخزن اطمینان حاصل شود.
  - کارگرانی که وارد مخزن می‌گردند نباید دارای بیماری مزمن یا واگیردار و ویروسی بوده و دارای کارت سلامت و توانایی جسمانی کافی باشند و اعتیاد نداشته باشند.
  - قبل از ورود به مخزن تجهیزات ایمنی و کار برای شستشو و گندزدایی مهیا گردد. این وسایل شامل: واترجت- نردبان دوطرفه-بالابر-چراغ سیار(تامین نور داخل مخزن به هر طریق ممکن) ، ماسک ضد گاز کلر، سیلندر تنفسی فشار مثبت ، برس سیمی ، کاردک، بیل ،تی، گاری دستی(فرقان)، کلاه ، کمر بند مهار، دستکش، ماسک، چکمه آجدار(جهت جلوگیری از سر خوردن)
  - جهت ایجاد آمادگی برای مقابله با حوادث احتمالی حداقل سه نفر کارگر در محل حضور داشته باشد، کلیه کارگران همزمان وارد مخزن نشوند و آموزشهای لازم رادریافت دارند.
  - قبل از اقدام به برس زنی از تهویه مخزن مطمئن شوید و بستن طنابی به نیروی کارگر داخل مخزن جهت کشیدن وی به بیرون مخزن در صورت اضطرار الزامی است.
  - در صورتیکه مخزن از تهویه مناسبی بر خوردار نیست شخص به دستگاه تنفس مجهز گردد.
  - پوشیدن لباس های محافظ و ماسک مخصوص در هنگام اسپری کردن کلر در داخل مخازن (لباس یک تکه ضد گاز کلر ) ضروری است .

#### ۵- تمیز کردن مخزن:

- مهمترین مرحله در شستشوی مخزن تمیز سازی (Cleaning) می باشد. در این مرحله پاکسازی اولیه و اشیای داخل مخزن و تمیز کردن تمامی دیواره سقف و کف از وجود بیوفیلیم (لایه بیولوژیک که به مرور زمان به بدنه داخلی مخزن چسبیده است) الزامی است. در صورتیکه این مرحله به درستی انجام نشده و بیوفیلیمها تمیز نشوند، گندزدایی مخزن به تنهایی تاثیر زیادی در شستشو نخواهد داشت.(بایستی دقت شود تمیز کردن به سطوح صاف دیواره آسیب نزنند تا موجب رشد بیشتر بیوفیلیم در آینده گردد)
- ابزار و تجهیزات، داربست ها، چوبها و الوارها، و سایر مواردی که جزء ساختمان و تاسیسات بهره برداری مخزن محسوب نمی شوند، بایستی از مخزن خارج گردند.
  - تمامی تجهیزاتی که پس از شستشو در مخزن قرار می گیرد جهت بهره برداری بایستی قبل از استفاده تمیز شوند و از ورود هرگونه عامل خارجی که احتمال ایجاد آلودگی نماید جلوگیری بعمل آید.

- مخزن از رسوبات بطور کامل بایستی تخلیه شود (به علت عدم رعایت استانداردهای ساخت مخزن یا گرفتگی تخلیه امکان آن وجود نداشته که نیاز است با کمک بالابر یا پمپ کفکش تخلیه گردد)
- سطح دیواره ها، کف مخزن وسطوح دیگر در داخل مخزن باید به همراه آب با فشار بالا، (حداقل فشار ۳-۵ اتمسفر) فرچه و جاروب زده شده و یا با برس کشی و تی زنی یا شیوه های مشابه دیگر تمیز گردد و به بیرون مخزن هدایت شود. استفاده از واتر جت و یا ماشین آتش نشانی برای شستشوی دیواره و کف و سقف مخزن کارایی خوبی خواهد داشت.
- تمام آب، گل و لای و مصالح خارجی و زائد که در عملیات شستشو جمع شده است. باید به کمک بالابر از مخزن خارج گردد.
- منافذ توری بخش تهویه هوا، توری قسمت سرریز و سایر مکان هایی که نیاز به توری دارد بازدید شود، تاملع ورود حشرات، پرندگان و سایر آلودگی ها به مخزن گردد.
- مشکلات شستشوی مخزن و راهکارهای اصلاحی پس از انجام طی گزارشی به صورت مکتوب به واحد فنی و اجرایی ارائه گردد تا نسبت به اعمال آن در ساخت سایر مخازن و یا اصلاح مخزن مورد شستشو اقدام گردد.

#### ۵-۱- شست و شو و تخلیه بدون گندزدائی

- در شرایط ذیل، امکان انجام می توان مخزن را تمیز کرده و شستشو داد و تخلیه نموده و بدون گندزدائی پس از طی مرحله تائید در مدار بهره برداری قرار داد :
- وجود شرایط اضطراری و عدم امکان اجرای گندزدایی.
  - محدودیت های قطع آب به علت زمان .
  - کمبود وسایل تامین ایمنی .

#### ۶- انواع ترکیبات کلر مورد استفاده جهت ضد عفونی:

مشخصات انواع ترکیبات کلر مصرفی جهت شستشو و گندزدائی مخازن به اختصار به شرح ذیل می باشد .

##### ۶-۱- کلر مایع:

کلر مایع (گاز کلر) که کلر قابل دسترس ۱۰۰٪ بوده و در سیلندرهایی از جنس فولاد کربنی نگهداری می شود. وزن گاز این سیلندرها معمولاً ۴۵ ، ۶۸ یا ۴۰۰ و یا ۸۰۰ کیلوگرم است. توسط یک کلریناتور گازی و تزریق کننده کلر جهت رسیدن به غلظت بالای کلر، در آب مخزن صورت می گیرد.

##### ۶-۲- هیپوکلریت سدیم:

هیپوکلریت سدیم یا آب ژآول به شکل مایع در ظروف با پوشش لاستیکی و یا ظروف پلاستیکی ،مورد استفاده قرار می گیرد. این محلول حاوی ۵ تا ۱۵٪ کلر قابل دسترس است..

### ۳-۶- هیپوکلریت کلسیم:

به شکل پودر گرانول و قرص می باشد که ۵۰ تا ۶۵٪ وزن آن را کلر قابل دسترس تشکیل می دهد و جهت استفاده بایستی با مقداری آب اختلاط گردد و محلول روی آن استفاده گردد.

### ۴-۶- محاسبه میزان ترکیب کلر مورد نیاز:

بر اساس درصد خلوص ترکیب کلر مورد استفاده محاسبات انجام می شود در صورتیکه درصد خلوص پودر پرکلرین ۶۰٪ و آب ژاول ۱۲٪ باشد محاسبات به اختصار به شرح ذیل بایستی انجام گردد.

- **محاسبه حجم:** حجم آبی که قرار است درصد کلر به میزان مشخصی تامین گردد.

- **محاسبه کلر خالص:** بر اساس دستورالعمل میزان کلر خالص از حاصل ضرب حجم در درصد کلری که بایستی تامین شود محاسبه می شود به عنوان مثال در حجم ۱۰۰ متر مکعب اگر قرار است کلر به میزان ۲۰۰ mg/l یا  $200 \text{ g/m}^3$  یا ۲۰۰ ppm حفظ شود میزان کلر خالص برابر ۲۰۰۰۰ گرم کلر خالص یا ۲۰ کیلوگرم خواهد شد.

$$200 \text{ g/m}^3 \times 100 \text{ m}^3 = 20000 \text{ gr} = 20 \text{ Kg}$$

- **محاسبه وزن ترکیب کلر مورد نیاز:** بر اساس درصد خلوص ترکیب میزان آن محاسبه می شود

$$\left\{ 20 \text{ Kg} \times \frac{100}{60} \right\} = 33.3 \text{ Kg} \quad \text{پودر پرکلرین: در صورت استفاده از پودر پرکلرین ۶۰ درصد ۳۳.۳ Kg مورد نیاز است}$$

$$\left\{ 20 \text{ Kg} \times \frac{100}{12} \right\} = 166.6 \text{ Kg} \quad \text{آب ژاول: در صورت استفاده از آب ژاول ۱۲ درصد ۱۶۶.۶ Kg مورد نیاز است.}$$

### ۷- زمان ماند

زمان ماند محلول کلر در مخازن با میزان درصد کلر رابطه معکوس دارد و به شرح ذیل هر چه درصد کلر بیشتر باشد می توان زمان ماند را کاهش داد

- سطوح داخلی مخزن در روش ۲ (اسپری) حداقل ۳۰ دقیقه، در تماس با کلر به میزان ۲۰۰ mg/l یا ۲۰۰ ppm قرارگیرد.

- ۵درصد حجم مخزن حداقل ۶ ساعت، در تماس با کلر به میزان ۵۰ mg/l یا ۵۰ ppm قرارگیرد. در صورت کاهش هر دو ساعت تماس میزان کلر دو برابر خواهد شد. (۴ ساعت میزان ۱۰۰ mg/l)

- زمان ماند ۲۴ ساعت میزان ۱۰ mg/l یا ۱۰ ppm می باشد.

### ۸- روش های افزودن کلر در شستشو:

در این دستورالعمل سه روش برای کلرزنی جهت ضد عفونی مخازن با توجه به حجم مخزن بیان شده است به طور معمول تنها یک روش برای گندزدایی یک مخزن ذخیره معین استفاده می شود اما ترکیب روش ها با توجه به نیاز و زمان شستشو و ..... امکانپذیر است .

### ۸-۱- روش ۱: پر کردن کامل مخزن با محلول کلر

این روش بیشتر برای مخازن کوچک و تانکرهای حمل آب می باشد مخزن ذخیره آب باید با آب شرب و افزودن همزمان یکی از ترکیبات کلر بطور کامل پر شود به نحوی که حداقل میزان کلر آزاد باقیمانده در طول مدت ۶ یا ۲۴



ساعت در کل تجهیزات ذخیره آب به حداقل ۱۰ میلی گرم بر لیتر برسد . سپس آب کلر دار تخلیه شده و پس از بازدید مخزن و عدم وجود ضایعات مخزن به مدار بهره برداری وارد خواهد شد.

### ۸-۲-روش ۲: اسپری ترکیب کلر

روش اسپری کردن و یا نقاشی کردن بیشتر در مخازن بزرگ استفاده می شود سطوحی که در هنگام پر بودن مخزن در تماس با آب شرب هستند با محلول کلر که غلظت کلر قابل دسترس آن  $200 \text{ mg/l}$  باشد شستشو می شود. در این روش از فرچه های مناسب یا وسایل اسپری استفاده می شود . محلول گندزدا باید بر روی تمام سطح و به طور مناسب پوشانده شود که شامل لوله های ورودی و خروجی و لوله تخلیه است سپس سطوح با آب شستشو شده و پس از تخلیه رسوبات و اطمینان از خالی بودن خط تخلیه مخزن برای بهره برداری آماده است.

### ۸-۳-روش ۳: دومرحله ای

آب و ترکیب کلر به مخزن ذخیره اضافه می شود به گونه ای که ۵٪ از حجم مخزن پر شود و غلظت محلول نهایی به ۵۰ میلی گرم بر لیتر کلر برسد . این محلول برای مدت حداقل ۶ ساعت در مخزن نگهداری می شود . سپس مخزن تا قسمت سرریز توسط آب سالم و بهداشتی پر می شود بعد از پر شدن مخزن، حداقل ۲۴ ساعت بایستی آب در مخزن نگهداری شود. به گونه ای باشد که بعد از مخلوط شدن با آب ورودی و زمان ماند ۲۴ ساعت ، باقیمانده کلر آزاد کمتر از ۲ میلی گرم بر لیتر نباشد.

### ۹-مدیریت آب کلر زنی شده

بعد از برقرار شدن زمان ماند بیان شده در بخش بالا باید کلر باقیمانده آزاد در مخزن ذخیره به غلظت مناسب برای توزیع کاهش یابد . این کار از طریق تخلیه مخزن ذخیره و پرکردن مجدد آن با آب سالم و بهداشتی و یا از ترکیب اضافه کردن زمان ماند و مخلوط آن با آب قابل شرب با غلظت پایین کلر امکان پذیر است . وقتی که غلظت کلر در حد استاندارد آب شرب رسید و برابر نتایج کلر باقیمانده و کدورت ؛ آب سالم و پاک اعلام شده، می توان مخزن را در مدار مصرف شبکه توزیع قرار داد.

از نظر محیط زیستی، محل تخلیه آب کلردار باید مورد بررسی و بازدید قرار گیرد و اگر احتمال خسارت محیط زیست از طریق تخلیه آب کلردار وجود داشته باشد باید قبل از تخلیه پساب کلر دار، کلر آنرا بطور کامل خنثی نمود و در هر حال هنگام تخلیه پساب حاصل از شستشوی مخزن بایستی ضوابط زیست محیطی و مقدار کلر باقیمانده را در نظر گرفت و در صورت نیاز کلر موجود در فاضلاب را خنثی و سپس وارد محیط زیست نمود. برای خنثی سازی کلر باقیمانده میتوان از مواد شیمیایی به شرح جدول شماره ۹-۱ استفاده نمود

جدول شماره ۹-۱- میزان و ترکیبات شیمیایی مورد نیاز برای حذف کلر ۱۰۰ مترمکعب به کیلوگرم

مقدار مواد شیمیایی مورد نیاز ۱۰۰ متر مکعب آب (kg)				غلظت کلر باقیمانده mg/L
دی اکسید گوگرد (SO <sub>2</sub> )	بی سولفیت سدیم (NaHSO <sub>3</sub> )	سولفیت سدیم (Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> )	*تیوسولفات سدیم (Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·5H <sub>2</sub> O)	
۰.۱	۰.۱۴	۰.۱۷	۰.۱۴	۱
۰.۲	۰.۳	۰.۳۵	۰.۲۹	۲
۱	۱.۵	۱.۷۵	۱.۴۴	۱۰
۵	۷.۵۲	۸.۷۷	۷.۲۱	۵۰

## ۱۰- تأیید

بر اساس نتایج آزمایشات به شرح ذیل در دو مرحله (اولیه و نهایی) شست و شو و گندزدائی مخزن تأیید می گردد شایان ذکر است مرحله تأیید اولیه با توجه به ضرورت و کمبود زمان در صورت قطعی آب اعمال شده است و در صورت وجود زمان به عنوان مثال تحویل گیری پروژه ها فقط پس از تأیید نهایی آب مجوز استفاده در شبکه توزیع شرب را خواهد داشت.

### ۱۰-۱- آزمون کلر باقیمانده و کدورت

بعد از اینکه فرآیند کلر زنی تکمیل شد و قبل از اینکه مخزن ذخیره در سرویس آبرسانی قرار گیرد. آزمایش کلر باقیمانده و کدورت انجام می شود به استناد رهنمود WHO در صورتیکه معیار میانه کدورت از یک واحد در مقیاس NTU و در یک نمونه منفرد از ۵ واحد فراتر نرود به احتمال قریب به یقین (۹۹/۹۹٪) آب عاری از باکتری و ویروس است مشروط بر آنکه کلر آزاد باقیمانده پس از زمان تماس نیم ساعت حداقل ۰.۵ و PH کمتر از ۸ باشد و آب اجازه استفاده در شبکه را خواهد داشت.

### ۱۰-۲- آزمایش باکتریولوژیک :

باید از مخزن پر شده نمونه برداری شود و آزمایش های MPN و HPC منطبق با آخرین ویرایش کتاب استاندارد متد صورت گیرد. اگر آزمایش کلیفرم منفی شد، و یا آزمون باکتری هتروتروف کمتر از ۲۵۰ واحد را نشان داد، مخزن ذخیره در سرویس آبرسانی خواهد ماند و اگر آزمایش وجود باکتری کلیفرمی را نشان داد و تعداد باکتری هتروتروف در وضعیت نامناسبی بود، وضعیت باید توسط پرسنل متخصص و صلاحیت دار ارزیابی شود. در هر حال نمونه های تکراری باید گرفته شود تا دو نمونه متوالی منفی شود و در صورت وجود نتایج مثبت مخزن ذخیره باید مجدد شستشو و گندزدائی گردد.

## ۱۱- مستندسازی

ضمن درج تاریخ شستشو در پرونده مخزن نتایج آزمایشات جمع آوری و نگهداری شود و از کلیه مراحل انجام شستشو و گندزدایی؛ عکس و فیلم تهیه و به عنوان مستند نگه داری گردد

### منابع:

- ۱- دفتر نظارت بر بهداشت شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور - ویراست دوم - بهار، ۱۳۸۵؛ دستورالعمل شست و شو و گندزدایی مخازن آب شرب"
- ۲- معاونت امور فنی - راهنمای بهره برداری و نگهداری مخازن نشریه ۱۳۷.

۳- American Water Works Association (۲۰۱۳) "Standard For Disinfection of Water – Storage Facilities" ANSI/AWWA C۶۵۲-۰۲

