



شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

معاونت نظارت بر بهره‌برداری

دستور عمل تجهیزات حفاظت فردی در سامانه های آب ژاول

ویرایش نخست - دی ۹۴

بسمه تعالی

سخن آغازین:

یکی از چالشهای صنعت حفظ ایمنی و سلامت کارکنان به عنوان سرمایه انسانی می باشد. از آنجایی که سیاست شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور در خصوص سامانه های گندزدایی سوق دادن شرکتهای آب و فاضلاب به سمت استفاده از تکنولوژیهای ایمن می باشد و یکی از این تکنولوژیهای ایمن استفاده از هیپوکلریت سدیم در گندزدایی آب آشامیدنی است. با توجه به اینکه استفاده از آب ژاول نیاز به رعایت الزامات ایمنی کمتری نسبت به گاز کلر دارد با این وجود در هر تکنولوژی باید موارد ایمنی خاص آن رعایت شود در خصوص استفاده از هیپوکلریت سدیم نیز در حین بهره برداری اپراتور باید از تجهیزات حفاظت فردی ویژه آن استفاده نماید. بر اساس مراجع معتبر بین المللی در دستور عمل حاضر سعی شده حداقل تجهیزات حفاظت فردی در موارد اضطراری و روزمره اعلام گردد.

ضمن تشکر از مدیریت نظارت بر بهداشت آب، آقای مهندس واقفی و خانم مهندس علیزاده کارشناس دفتر نظارت بر بهداشت آب شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور که در تهیه این دستورعمل همت گماردند، امید است با به کارگیری دستورعمل حاضر توانمندی شرکتهای آب و فاضلاب در بهره برداری ایمن از سامانه های گندزدایی هیپوکلریت سدیم ارتقا یابد.

حمیدرضا تشیعی

معاون نظارت بر بهره برداری

دی ۱۳۹۴

تهیه کننده:

زهرا علیزاده

کارشناس دفتر بهداشت شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

با همکاری:

بابک شاهچراغ

کارشناس ایمنی شرکت آب و فاضلاب استان همدان

مرجع:

۱-Pamphlet ۶۵CHLORINE INSTITUTE – personal protective equipment for chlor-alkali chemicals edition ۵ -۲۰۰۸

۲-Water Works Association, Water Chlorination Principles and Practices, AWWA MANUAL M۲۰, ۲۰۰۶, ۲th Edition

فهرست:

- ۵ هدف:
- ۵ دامنه کاربرد
- ۵ اثرات فیزیولوژیکی هیپوکلریت سدیم ۳ تا ۲۰ درصد
- ۶ تجهیزات حفاظت فردی هیپوکلریت سدیم ۳ تا ۲۰ درصد
- ۷ ۱- شکستگی در خط
- ۷ ۲- نمونه برداری مواد
- ۸ ۳- بارگیری و تخلیه
- ۸ ۴- مقابله با شرایط اضطراری

هدف: اعلام الزاماتی در خصوص تجهیزات حفاظت فردی مورد استفاده در سامانه های آب ژاول

دامنه کاربرد: دامنه این دستورعمل مربوط به شرایط کار روزمره و موارد اضطراری کار با محلولهای هیپوکلریت سدیم (آب ژاول) ۳ تا ۲۰ درصد در دماهای زیر ۵۰ درجه سانتیگراد است.

اثرات فیزیولوژیکی هیپوکلریت سدیم ۳ تا ۲۰ درصد

هیپوکلریت سدیم جز مواد خورنده طبقه بندی می شود و میتواند چشمها، پوست، غشای مخاطی و سیستم تنفسی را تحریک نماید. مواجهه با هیپوکلریت سدیم می تواند از طریق تماس مستقیم با محلولهای هیپوکلریت یا غبارات هیپوکلریت پراکنده شده در هوا باشد. اولین نگرانی در خصوص مواجهه با هیپوکلریت سدیم چشمها و در درجه بعد غشاهای مخاطی، سیستم تنفسی و پوست می باشد. میزان تاثیر هیپوکلریت سدیم بر بدن بستگی به غلظت محلول، میزان هیدروکسید سدیم اضافی موجود در محلول و زمان تماس با این محلول دارد.

تماس با محلول هیپوکلریت سدیم می تواند موجب تحریک و سوزش چشمها گردد. در غلظتهای بالاتر هیپوکلریت سدیم و مقدار هیدروکسید سدیم بیشتر موجود در محلول؛ تحریک و سوزش شدیدتر و یا سوختگی چشمها و حتی کوری در پی خواهد داشت. محلولهای هیپوکلریت سدیم می توانند باعث تحریک و سوزش پوستی شوند. میتوان با شستشوی مناطق آسیب دیده با استفاده از مقادیر زیادی آب، شدت حادثه را کاهش داد و سپس سریعاً فرد مصدوم از نظر پزشکی مورد مداوا قرار گیرد.

بلع محلول هیپوکلریت سدیم میتواند سبب سوختگیهای شدید غشاهای مخاطی دهان، گلو، مری و معده شود. تنفس غبارات و ذرات آن نیز می تواند به دستگاه تنفسی فوقانی و ششها آسیب زده و بسته به شدت تماس منجر به التهاب شیمیایی ریه شود.

در اینجا ضروریست ابتدا بعضی تعاریف آورده شود:

TWA^۱: حد تماس متوسط (وزنی - زمانی) با مواد شیمیایی در طول یک شیفت کاری ۸ ساعته.
Ceiling values: غلظتی از مواد شیمیایی که نباید در طول شیفت کاری با بیش از آن تماس داشت.

^۱ Time Weighted Average

WEELs^۲: مقادیر رهنمود حدود تماس محیطی مواد در محیط کار که بر حسب غلظت متوسط وزنی - زمانی (TWA) یا حدود سقفی (Ceiling) بیان می شود.

STEL^۳: حد تماس مجاز در طول یک دوره زمانی کوتاه مدت، معمولاً ۱۵ دقیقه، که نباید بیش از ۴ مرتبه (دوره زمانی) در روز با آن تماس داشت. همچنین نباید از حد متوسط وزنی - زمانی (TWA) تجاوز نماید.

AIHA^۴ انجمن بهداشت صنعتی آمریکا میزان مواجهه با هیپوکلریت سدیم را در هر دوره ۱۵ دقیقه ای ۲ میلی گرم در مترمکعب اعلام می کند. بوی شبیه کلر در هیپوکلریت سدیم مربوط به اسید هیپوکلروس است (نه کلر) و برای آن هیچ محدوده ای ذکر نشده است.

AIHA/WEEL- STEL: ۲mg/M^۳

انجمن متخصصین بهداشت صنعتی آمریکا (ACGIH^۵) مقدار TLV-TWA را به صورت زیر اعلام می نماید:

ACGIH/TLV-TWA: ۰/۵ppm (chlorine)

TLV^۶: غلظتی از مواد شیمیایی است که کارگر می تواند به طور روزانه و در طول عمر کاری خود با آن تماس داشته باشد؛ بدون آن که دچار اثرات نامطلوب بر سلامتی خود شود.

الزامات ایمنی کلی

در ساختمان گندزدایی آب ژاول باید سازه ای برای مهار نشت مایعات، تهویه مناسب، آپاش آتش^۷، دوش و چشم شوی اضطراری نصب شود (جهت کسب اطلاعات بیشتر به دستورعمل اصول طراحی و بهره برداری از سامانه های گندزدایی آب ژاول مراجعه نمایید).

تجهیزات حفاظت فردی هیپوکلریت سدیم ۳ تا ۲۰ درصد

در هر سامانه هیپوکلریت باید ارزیابی ریسک انجام شود تا تعیین شود که چه تجهیزات حفاظت فردی ضروری تر خواهند بود و اپراتور با توجه به شرایط باید از کدام تجهیزات حفاظت فردی مناسب استفاده نماید. لذا بر این اساس تجهیزات حفاظت فردی برای شرایط زیر اعلام شده است:

^۲ Workplace Environmental Exposure Level Guides

^۳ Short-term exposure limit

^۴ American Industrial Hygienists Association

^۵ American Conference of Governmental Industrial Hygienists

^۶ Threshold Limit Value

^۷ fire sprinklers

- شکست خط
- نمونه برداری
- بارگیری و تخلیه
- شرایط اضطراری

موادی که برای تجهیزات حفاظت فردی هیپوکلریت سدیم استفاده می شوند باید از نظر شیمیایی در برابر هیپوکلریت سدیم ۳ تا ۲۰ درصد مقاوم باشند.

دوش و چشم شوی اضطراری در تمامی موارد باید در نظر گرفته شود.

۱- شکستگی در خط لوله انتقالی آب ژاول

منظور از شکستگی در خط، اولین بار باز کردن خط یا بخشی از خط یا تجهیزات است که قبلاً حاوی مواد شیمیایی بوده اند. در اثر شکستگی در خط اولیه اپراتورهای بهره بردار ممکن است دچار جراحات سوختگی شیمیایی شوند. در این موارد باید از تجهیزات حفاظت فردی زیر استفاده شود:

حفاظت از سر (کلاه محافظ در برابر مواد شیمیایی)^۸، صورت (حفاظ کامل صورت)^۹، چشمها (عینک ایمنی فنجانی ضد پاشش مواد شیمیایی)، دستها (دستکش مقاوم به مواد شیمیایی)، بدن (لباس ایمنی مقاوم به مواد شیمیایی) و پاها (چکمه محافظ و مقاوم به مواد شیمیایی)

۲- نمونه برداری مواد

در هنگام نمونه برداری جهت انجام آزمون شیمیایی از تجهیزات حفاظت فردی زیر استفاده شود:

حفاظت شیمیایی از صورت (حفاظ کامل صورت)، چشمها (عینک ایمنی فنجانی ضد پاشش مواد شیمیایی)، دستها (دستکش مقاوم به مواد شیمیایی)

این تجهیزات حفاظت فردی در مواردی به کار میرود که ایستگاه نمونه برداری از قبل ساخته نشده است. این ایستگاههای نمونه برداری ما را بی نیاز از استفاده از تجهیزات حفاظت فردی می نماید.

^۸ Chemical Protective Hat

^۹ Face Shield

۳- بارگیری و تخلیه

در هنگام بارگیری و تخلیه مخزن هیپوکلریت سدیم باید تجهیزات حفاظت فردی زیر رعایت گردد:

حفاظت از سر (کلاه محافظ در برابر مواد شیمیایی)، صورت (حفاظ کامل صورت)، چشمها (عینک ایمنی فنجانی ضد پاشش مواد شیمیایی)، دستها (دستکش مقاوم به مواد شیمیایی)، بدن (لباس ایمنی مقاوم به مواد شیمیایی) و پاها (چکمه محافظ و مقاوم به مواد شیمیایی)

در موارد بازرسی مخزن وقتی هیچ هیپوکلریتی جاری نیست فقط باید چشمها را حفاظت نمود.

۴- مقابله با شرایط اضطراری

منظور از شرایط اضطراری آزادسازی غیر قابل کنترل مواد خطرناک است. هر سازمانی با توجه به خطرات احتمالی باید برنامه مقابله با شرایط اضطراری تنظیم نماید تا در شرایط اضطرار بتواند واکنش مناسبی انجام دهد.

باید توجه داشت که ترکیب سدیم هیپوکلریت با مواد اسیدی و دیگر مواد ناسازگار (مثل آمونیاک و مواد آلی) منجر به آزادسازی کلر یا دیگر مواد شیمیایی خطرناک یا آتش سوزی می شوند. لذا در مواقع اضطراری باید تجهیزات حفاظت فردی زیر رعایت گردد:

حفاظت از سر (کلاه محافظ در برابر مواد شیمیایی)، گردن، صورت (حفاظ کامل صورت)، چشمها (عینک ایمنی فنجانی ضد پاشش مواد شیمیایی)، دستها (دستکش مقاوم به مواد شیمیایی)، بدن (لباس ایمنی مقاوم به مواد شیمیایی) و پاها (چکمه محافظ و مقاوم به مواد شیمیایی)

به دلیل خطر آزادسازی گاز کلر از تجهیزات حفاظت تنفسی نیز باید استفاده شود:

در موارد شدید که در یک نشت بزرگ هیپوکلریت سدیم پاشیده می شود از تجهیزات حفاظت تنفسی:

- SCBA^{۱۰} یا دستگاه تنفسی خود تامین (ماسک تمام صورت و سیلندر هوای تنفسی)

^{۱۰} full face self-contained breathing apparatus

باید استفاده شود و در مواردی با شدت کمتر مثل نشت از شیرآلات یا لوله ها و اتصالات که پاشیدن هیپوکلریت سدیم اتفاق نمی افتد:

- هیچ تجهیز حفاظت تنفسی نیاز نیست.

در این موارد نشت جزئی فرض شده است که میزان مواجهه فرد امداد رسان در هر دوره ۱۵ دقیقه ای از ۲ میلی گرم در مترمکعب تجاوز نمی کند.

خلاصه ای از الزاماتی که در بالا ذکر شد در جدول زیر آمده است:

تجهیزات حفاظت تنفسی**	کفش محافظ و مقاوم به مواد شیمیایی یا روکش کفش	دستکش مقاوم به مواد شیمیایی	لباس محافظ	عینک ایمنی بدون حفاظی برای صورت	عینک ایمنی فئجانی (ضد پاشش مواد شیمیایی) با حفاظ مخصوص صورت	کلاه محافظ در برابر مواد شیمیایی	
—	*	*	*		*	*	شکستگی خط
—	—	*	—		*	—	نمونه برداری
—	*	*	*		*	*	بارگیری
—	*	*	*		*	*	تخلیه
—	—	—	—	*	—	—	بارگیری/تخلیه فقط در زمان بازرسی که هیپوکلریت جاری نیست
SCBA	*	*	*		*	*	مقابله با شرایط اضطراری
—	*	*	*		*	*	—موارد شدید- پاشیدن -دیگر موارد

*تجهیزات حفاظت فردی مورد نیاز آن کار

- تجهیزات حفاظت فردی برای آن کار مورد نیاز نیست.

SCBA دستگاه تنفسی همراه با سیستم تامین هوا

**در مواردی که احتمال اختلاط هیپوکلریت سدیم با مواد اسیدی یا دیگر مواد ناسازگاری وجود دارد به دلیل اینکه گاز کلر آزاد می شود باید از تجهیزات حفاظت تنفسی استفاده نمود.

استاندارد	نوع تجهیزات حفاظت فردی
بهرتر است استانداردهای شماره ۱ یا ۳ رعایت شود	جنس مواد تشکیل دهنده، دستکش، کفش، لباس، روکش کفش
بهرتر است استاندارد شماره ۲ رعایت شود	دوش و چشم شوی

۱-ASTM F۷۳۹-۹۹a Standard Test Method for Resistance of Protective Clothing Materials to Permeation by Liquids or Gases Under Conditions of Continuous Contact

باید مقاوم در برابر مواد شیمیایی باشد- باید تا ۶۰ دقیقه هیچگونه نشت یا نفوذی نداشته باشد.

۲-ASTM F ۱۳۵۹ - ۹۹a Standard Test Method for Liquid Penetration Resistance of Protective Clothing or Protective Ensembles Under a Shower Spray While on a Mannequin

سنگش دوش و چشم شوی

۳-ASTM F ۹۰۳-۹۹a Standard Test Method for Resistance of Materials Used in Protective Clothing to Penetration by Liquids

باید مقاوم در برابر مواد شیمیایی باشد-باید تا ۶۰ دقیقه هیچگونه نشت یا نفوذی نداشته باشد.

کمکهای اولیه:

چشمها

چشمها را فوراً و حداقل برای ۱۵ دقیقه با مقادیر زیادی آب شستشو دهید، در این حین پلکهای بالا و پایین را باز نگه دارید. در اولین فرصت به پزشک مراجعه نمایید.

پوست

پوست را فوراً و حداقل برای ۱۵ دقیقه با آب شستشو دهید. در صورت نیاز به پزشک مراجعه نمایید. اگر لباسها و کفشها با محلول آب ژاول آلوده شد فوراً آنها را در آورده و قبل از استفاده مجدد آنها را بشویید.

استنشاق

اگر فرد دچار تهوع، سردرد یا سرگیجه شد باید فوراً کار را متوقف کرده و محل را ترک نماید و به هوای آزاد برود تا این نشانه ها از بین برود. اگر تنفس مشکل است از اکسیژن مرطوب استفاده شود و فرد را گرم نگه دارید و اجازه دهید استراحت کند. در صورت نیاز به پزشک مراجعه نمایید. اگر در حادثه ای فرد به مقدار زیادی بخارات آب ژاول استنشاق نماید تا حدی که هوشیاری خود را از دست دهد باید فوراً فرد را به فضای آزاد انتقال داد و سریعاً به پزشک مراجعه نمود. اگر تنفس متوقف شود باید فوراً تنفس مصنوعی داد. قبل از اینکه فرد به محل کار برگردد؛ باید از تهویه مناسب محل مطمئن بود.