

کپسول دانش شغلی ویژه عنوان شغل:

کارگر فنی چاه ها و ایستگاه پمپاژ و تصفیه خانه آب

کلیه حقوق قانونی این اثر متعلق به پژوهشگاه نیرو است.

اردیبهشت ۱۴۰۵

۱. مقدمه

در این کپسول دانشی، به آموزش مفاهیم پایه‌ای و ضروری برای کارگران فنی شاغل در چاه‌ها و ایستگاه‌های پمپاژ آب و تصفیه خانه آب پرداخته می‌شود. هدف این جزوه افزایش آگاهی و مهارت‌های کارگران در زمینه‌های مختلفی مانند ابزارآلات، ایمنی، آشنایی با چاه‌های آب شرب، شیرآلات، و پمپ‌های آب و فرآیندهای تصفیه آب است. این آموزش‌ها نه تنها باعث ارتقاء سطح ایمنی در محیط‌های کاری می‌شود، بلکه به کارگران کمک می‌کند تا با تکنیک‌های صحیح و استاندارد کار کنند و در بهبود عملکرد سیستم‌های آبرسانی و پمپاژ و تصفیه خانه آب مؤثر باشند.

۲. ابزارشناسی مقدماتی

در محیط‌های کاری چاه‌ها و ایستگاه‌های پمپاژ و تصفیه خانه آب، استفاده از ابزارآلات مناسب برای انجام کارهای روزانه بسیار حیاتی است. ابزارهای ساده و برقی به طور عمده برای نصب، تعمیر و نگهداری سیستم‌ها و تجهیزات استفاده می‌شوند. برخی از ابزارهای رایج شامل چکش، پتک، انواع آچار، پیچ‌گوشتی، انبردست، انبر قفلی و سیم‌چین هستند.

انواع ابزارها:

چکش و پتک:

چکش‌ها ابزارهایی هستند که برای ضربه زدن به قطعات مختلف در مواقعی که نیازی به دقت بالایی نداریم، استفاده می‌شوند. چکش‌ها معمولاً برای ضربه زدن به میخ‌ها، نصب قطعات فلزی، و انجام تعمیرات ساده استفاده می‌شوند. نوع‌های مختلف چکش شامل چکش معمولی، پتک، و چکش لاستیکی می‌باشند.

نکات ایمنی:

- از چکش‌های سالم و بدون شکستگی استفاده کنید.
- در هنگام استفاده از چکش، دست خود را دور از ناحیه ضربه قرار دهید.

آچار:

آچارها برای باز و بسته کردن پیچ‌ها و مهره‌ها در انواع مختلف به کار می‌روند. آچارهای رینگ، آچارهای سویچی و آچارهای انگلیسی از پرکاربردترین انواع آچارها هستند.

نکات ایمنی:

- هنگام استفاده از آچارها باید از نیروی متناسب استفاده کنید تا به پیچ‌ها آسیب نرسانید.
- از آچارهایی با دسته بلند استفاده کنید تا فشار بیشتری به پیچ وارد کنید.

پیچ‌گوشتی:

پیچ‌گوشتی‌ها ابزارهایی هستند که برای نصب یا باز کردن پیچ‌ها استفاده می‌شوند. پیچ‌گوشتی‌ها در دو نوع فیلیپس و تخت موجود هستند. استفاده از پیچ‌گوشتی مناسب می‌تواند کار را بسیار راحت‌تر کند.

سیم‌چین:

این ابزار برای بریدن سیم‌ها و کابل‌ها استفاده می‌شود. سیم‌چین‌ها در انواع مختلف با اندازه‌های مختلف در دسترس هستند.

نکات ایمنی:

- از سیم‌چین‌هایی با دسته عایق برای جلوگیری از برق‌گرفتگی استفاده کنید.

ابزارهای برقی:

دریل‌های برقی:

دریل‌ها ابزارهایی هستند که برای سوراخ‌کاری و نصب تجهیزات به کار می‌روند. دریل‌های چکشی و دریل‌های معمولی از انواع رایج هستند.

نکات ایمنی:

- قبل از شروع کار با دریل، بررسی کنید که مته به درستی نصب شده باشد.
- در هنگام استفاده از دریل، از عینک ایمنی و دستکش استفاده کنید.

متر لیزری:

مترهای لیزری برای اندازه‌گیری دقیق و سریع مسافت‌ها و فاصله‌ها در محل‌های کاری استفاده می‌شوند. این ابزار به خصوص در پروژه‌های بزرگ و پیچیده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳. ایمنی عمومی در محیط‌های کاری

ایمنی در محیط‌های کاری بسیار مهم است تا از وقوع حوادث و آسیب‌ها جلوگیری شود. رعایت نکات ایمنی نه تنها برای حفاظت از جان افراد، بلکه برای افزایش کارایی و حفظ تجهیزات نیز ضروری است.

اصول ایمنی:

استفاده از لباس ایمنی: کارگران باید از لباس‌های مناسب، کفش‌های ایمنی، کلاه ایمنی، و دستکش‌های مخصوص استفاده کنند.

آگاهی از خطرات: کارگران باید با خطرات موجود در محیط کار آشنا باشند و در صورت لزوم از ابزارهای حفاظتی مانند ماسک، گوش‌گیر و عینک ایمنی استفاده کنند.

دقت در عملکرد: هنگام کار با ابزارآلات، به دقت عملکرد آن‌ها را بررسی کنید و از هرگونه آسیب احتمالی جلوگیری نمایید.

پرهیز از کار در شرایط خطرناک: هیچ‌گاه در شرایط غیر ایمن مانند رطوبت بالا، تاریکی شدید و نبود تهویه مناسب کار نکنید.

۴. آشنایی با چاه‌های آب شرب

چاه‌های آب شرب یکی از منابع مهم تأمین آب در بسیاری از مناطق هستند. این چاه‌ها ممکن است به شکل عمودی یا افقی باشند و هر کدام ویژگی‌های خاص خود را دارند. یک چاه معمولاً از بخش‌های مختلفی مانند جداره چاه، لوله‌های آبده، پمپ و سیستم‌های الکتریکی و مکانیکال تشکیل شده است.

انواع چاه‌ها:

چاه‌های عمودی:

این چاه‌ها معمولاً به عمق زیاد حفر می‌شوند و از آن‌ها برای دسترسی به منابع آب زیرزمینی در عمق‌های زیاد استفاده می‌شود. الکتروپمپ‌های مستغرق (که اصطلاحاً به آن‌ها الکتروپمپ‌های شناور نیز گفته می‌شود) برای استخراج آب از این چاه‌ها مناسب هستند.

چاه‌های افقی:

این چاه‌ها معمولاً در مناطق دارای منابع آب نزدیک به سطح زمین استفاده می‌شوند. در این چاه‌ها، پمپ‌ها به صورت افقی نصب می‌شوند.

اجزای چاه‌ها:

• جداره چاه:

جداره چاه باید مقاوم باشد تا از ریزش خاک و آلودگی آب جلوگیری شود. این دیواره معمولاً از بتن یا لوله های فولادی ساخته می شود.

• پمپ ها:

پمپ ها برای استحصال و انقال آب از چاه به سطح استفاده می شوند. پمپ های مستغرق به طور خاص برای این نوع چاه ها طراحی شده اند.

• لوله های آبده:

معمولاً از جنس فولادی بدون درز بوده و به پمپ متصل گردیده و آب را از عمق چاه به سطح منقل می کنند.

• سیستم های الکتریکال:

شامل کابل الکتروپمپ و تابلو راه اندازی چاه می باشد.

• سیستم های مکانیکال:

عمدتاً شامل سر تخلیه چاه و شیرآلات سر چاهی (شیر بیطرفه ، قطع و وصل و تخلیه هوا) می باشد.

5. شیرآلات مورد استفاده در صنعت آب

شیرآلات در ایستگاه های پمپاژ، چاه ها، و سیستم های آبرسانی نقش حیاتی دارند و برای کنترل جریان، تنظیم فشار، قطع و وصل کردن و هدایت صحیح آب در سیستم های مختلف طراحی شده اند. شیرآلات مختلفی برای کاربردهای مختلف در صنعت آب وجود دارند که در ادامه به آنها اشاره می کنیم:

الف- شیر کشویی (Gate Valve)

کاربرد: این نوع شیر برای قطع و وصل جریان آب استفاده می شود. شیر فلکه معمولاً به صورت دروازه ای (گیت) طراحی شده است که به صورت عمودی در مسیر جریان قرار می گیرد و برای استفاده در خط لوله هایی که نیاز به قطع و وصل جریان دارند، بسیار مناسب است.

ویژگی ها:

- مناسب برای قطع کامل جریان.
- نیاز به عمل کردن با دست یا به وسیله موتورهای الکتریکی (عملگر الکتریکی).
- در حالت باز یا بسته بودن کاملاً جریان را قطع می کند.
- معمولاً در خطوط انتقال آب بزرگ، شبکه های آبرسانی و در مواقعی که نیاز به تعمیر و نگهداری تجهیزات باشد، استفاده می شود.

ب- شیر پروانه ای (Butterfly Valve)

کاربرد: این نوع شیر برای قطع و وصل جریان آب استفاده می شود. شیرهای پروانه ای با استفاده از یک دیسک گردان به طور مؤثر جریان آب را قطع و وصل می کند. این شیرها اغلب در سیستم های لوله کشی بزرگ و برای کنترل جریان سیالات استفاده می شوند.

ویژگی ها:

- مناسب برای قطع کامل جریان.
- نیاز به عمل کردن با دست یا به وسیله موتورهای الکتریکی (عملگر الکتریکی).
- باز و بسته شدن سریع و راحت.
- در حالت باز یا بسته بودن کاملاً جریان را قطع می کند.
- کم حجم و سبک.
- برای لوله های با قطر بزرگ مناسب است.

مزایا: کاهش افت فشار، کاربرد در دبی های بالا، نصب ساده.

ج- شیر توپی (Ball Valve)

کاربرد: شیر توپ فشاری از یک توپ گرد استفاده می کند که به وسیله یک میله چرخشی می چرخد و جریان سیال را قطع یا وصل می کند. این شیر به طور گسترده در تصفیه خانه های آب ، سامانه های کلرزی و تاسیسات ساختمان مورد استفاده قرار می گیرد ولی در خطوط آبرسانی کاربردی ندارد

ویژگی ها:

- برای قطع و وصل سریع جریان مناسب است.
- عملکرد ساده و طول عمر زیاد.
- مناسب برای فشارهای بالا.

مزایا: سرعت در عمل، ایمنی بالا، امکان استفاده در شرایط فشار زیاد و در دماهای مختلف.

د- شیر یکطرفه (Check Valve)

کاربرد: شیر یکطرفه برای جلوگیری از برگشت جریان آب به سیستم طراحی شده است. این شیرها معمولاً در ایستگاه های پمپاژ، چاه ها و خطوط انتقال آب به کار می روند تا از جریان معکوس جلوگیری کنند.

ویژگی ها:

- حرکت آب فقط در یک جهت مجاز است.
- نصب در خروجی پمپ ها یا خطوط برگشتی برای جلوگیری از برگشت سیال.

مزایا: پیشگیری از آسیب به پمپ ها و سیستم های پر فشار، در شرایطی که برگشت جریان می تواند مشکلاتی ایجاد کند.

ه- شیر فشار شکن (Pressure Relief Valve)

کاربرد: شیر فشار شکن برای کنترل فشار اضافی در سیستم ها و جلوگیری از آسیب به تجهیزات حساس مانند پمپ ها و لوله ها به کار می رود. این شیر به طور خودکار فشار اضافی را کاهش می دهد.

ویژگی ها:

- تنظیم و کنترل فشار.
- جلوگیری از آسیب به سیستم در صورت افزایش فشار.
- به طور خودکار عمل می کند.

مزایا: محافظت از سیستم های حساس در برابر فشار زیاد، تنظیم دقیق فشار.

و- شیر کنترل دبی سوزنی (Needle Valve)

کاربرد: شیر سوزنی برای تنظیم دقیق دبی جریان سیالات به ویژه در خطوط آبرسانی و ورودی مخازن آب استفاده می شود.

ویژگی ها:

- کنترل دقیق دبی جریان.
- جلوگیری و کنترل آسیب های ناشی از کاویتاسیون

مزایا: کاربرد در سیستم های دقیق، امکان کنترل تدریجی جریان.

ز- شیرهای تخلیه هوا :

کاربرد: این شیرها به منظور تخلیه هوای محبوس شده در خطوط لوله جهت بهبود عملکرد سیستم و جلوگیری از آسیب به لوله‌ها به طور گسترده بر روی خطوط لوله و چاه‌ها و ایستگاه‌های پمپاژ مورد استفاده قرار می‌گیرند.

نکات مهم در نصب و نگهداری شیرآلات:

- هنگام نصب شیرآلات، توجه به جهت جریان آب ضروری است. بیشتر شیرآلات برای نصب در جهت خاصی طراحی شده‌اند.
- برای جلوگیری از گرفتگی شیرآلات، باید به تمیزی لوله‌ها و فیلترها توجه شود.
- بررسی دوره‌ای شیرآلات به منظور جلوگیری از نشتی و فرسودگی توصیه می‌شود.

۶. بهره‌برداری از ایستگاه‌های پمپاژ

ایستگاه‌های پمپاژ آب یکی از اجزای اساسی سیستم‌های آبرسانی هستند. این ایستگاه‌ها برای انتقال آب از منابع مختلف به مخازن بالادست یا مصرف‌کنندگان استفاده می‌شوند. در این ایستگاه‌ها، پمپ‌ها و تجهیزات مختلفی برای انتقال و تامین فشار آب به کار می‌روند.

انواع پمپ‌ها:

انواع پمپ‌هایی که در ایستگاه‌های پمپاژ (مخصوصاً در صنعت آب و فاضلاب) مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌توانند به دسته‌بندی‌های مختلفی تقسیم شوند که در شرایط مختلف به کار می‌روند.

الف- پمپ‌های سانتریفیوژ (Centrifugal Pumps)

پمپ‌های سانتریفیوژ از نیروی گریز از مرکز برای انتقال سیال استفاده می‌کنند. این نوع پمپ‌ها برای پمپاژ آب در ایستگاه‌های پمپاژ آب و تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب بسیار رایج هستند.

ویژگی‌ها:

- عملکرد با دبی بالا و فشار پایین
- پمپاژ سیالات رقیق و بدون ذرات معلق بزرگ
- هزینه نگهداری نسبتاً پایین
- کارایی بالا در حجم‌های زیاد

کاربرد:

- پمپاژ آب شرب
- سیستم‌های آبیاری
- پمپاژ فاضلاب (در سیستم‌های تصفیه‌خانه‌ها)

ب- پمپ‌های جابجایی مثبت (Positive Displacement Pumps)

پمپ‌های جابجایی مثبت به پمپاژ مایعات به روش مکانیکی و به وسیله حرکت پیستون یا دیافراگم شناخته می‌شوند. در این نوع پمپ‌ها، حجم ثابتی از سیال در هر چرخه پمپاژ جابجا می‌شود. این نوع پمپ‌ها معمولاً در سیستم‌های پمپاژ فاضلاب یا پمپاژ مواد شیمیایی در تصفیه‌خانه‌های آب کاربرد دارند.

ویژگی‌ها:

- دبی ثابت در هر چرخه: به خصوص در مواردی که فشار ثابت نیاز است.
- مناسب برای سیالات غلیظ، چسبناک و آلوده.
- کارایی در فشار بالا.

انواع پمپ‌های جابجایی مثبت:

- پمپ‌های پیستونی (Piston Pumps)
- پمپ‌های دیافراگمی (Diaphragm Pumps)
- پمپ‌های چرخ‌دنده‌ای (Gear Pumps)

کاربرد:

- پمپاژ فاضلاب و پساب‌های صنعتی
- پمپاژ مواد شیمیایی با ویسکوزیته بالا
- سیستم‌های انتقال روغن و مواد چسبناک

ج- پمپ‌های مستغرق یا شناور (Submersible Pumps)

پمپ‌های شناور به‌طور مستقیم در داخل سیال غوطه‌ور می‌شوند و برای پمپاژ آب از عمق‌های مختلف (مانند چاه‌ها یا منابع آب زیرزمینی) طراحی شده‌اند. این پمپ‌ها در ایستگاه‌های پمپاژ چاه‌ها و آب‌های زیرزمینی استفاده می‌شوند.

ویژگی‌ها:

- عملکرد در عمق‌های مختلف: این پمپ‌ها می‌توانند در عمق‌های زیاد (حتی صدها متر) کار کنند.
- عملکرد بدون نیاز به سیستم‌های اضافی: پمپ‌ها بدون نیاز به تجهیزات جداگانه درون آب عمل می‌کنند.
- مقاوم در برابر خوردگی: معمولاً از مواد مقاوم به خوردگی در ساختار پمپ‌ها استفاده می‌شود.

کاربرد:

- ایستگاه‌های پمپاژ آب زیرزمینی
- پمپاژ آب از چاه‌های عمیق
- پمپاژ فاضلاب‌های به‌طور مستقیم از منابع آب زیرزمینی

د- پمپ‌های عمودی (Vertical Pumps)

پمپ‌های عمودی به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که محور پمپ به‌طور عمودی قرار دارد. این نوع پمپ‌ها معمولاً در فضاهای محدود و در پمپاژ آب از منابع آب زیرزمینی یا مخازن عمیق مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ویژگی‌ها:

- مناسب برای فضاهای محدود و عمودی.
- امکان استفاده در چاه‌ها و منابع آب زیرزمینی عمیق.
- کاربرد در مخازن ذخیره آب.

کاربرد:

- ایستگاه‌های پمپاژ آب زیرزمینی
- پمپاژ آب از مخازن عمیق در تصفیه‌خانه‌ها
- ایستگاه‌های پمپاژ در بخش‌های صنعتی

هـ- پمپ‌های خودمکش (Self-Priming Pumps)

پمپ‌های خودمکش به گونه‌ای طراحی شده‌اند که قادرند هوارا از سیستم حذف کرده و به طور خودکار عملکرد خود را آغاز کنند. این نوع پمپ‌ها معمولاً در مواقعی که در سیستم پمپاژ نیاز به شروع سریع یا کار در شرایط خشک است، استفاده می‌شوند.

ویژگی‌ها:

- قابلیت خودمکش: نیاز به محفظه‌های جداگانه یا مکش خارجی ندارند.
- شروع سریع و آسان.
- مناسب برای شرایطی که سیال ممکن است قطع شود و مجدداً شروع شود.

کاربرد:

- ایستگاه‌های پمپاژ آب‌های فاضلاب
- سیستم‌های پمپاژ با سیالاتی که ممکن است دچار قطع و وصل شوند
- پمپاژ در شرایط اضطراری

در ایستگاه‌های پمپاژ آب، انواع مختلفی از پمپ‌ها بسته به نیازهای خاص سیستم‌های تصفیه و پمپاژ مورد استفاده قرار می‌گیرند. از پمپ‌های سانتریفیوژ برای انتقال آب در دبی‌های بالا و فشار پایین، از پمپ‌های جابجایی مثبت برای پمپاژ سیالات غلیظ، چسبناک یا خورنده و از پمپ‌های شناور برای پمپاژ آب‌های زیرزمینی استفاده می‌گردد.

انتخاب مناسب نوع پمپ تأثیر زیادی در عملکرد و کارایی ایستگاه پمپاژ داشته و باید با توجه به ویژگی‌های سیال و شرایط کاری ایستگاه انجام شود.

۷- مدیریت پمپ‌ها و تجهیزات در ایستگاه‌های پمپاژ

مدیریت پمپ‌ها و سایر تجهیزات در ایستگاه‌های پمپاژ از اهمیت بالایی برخوردار است. برای بهره‌برداری بهینه و کاهش هزینه‌های نگهداری، آگاهی از نحوه عملکرد و روش‌های صحیح تعمیر و نگهداری بسیار ضروری است.

مدیریت پمپ‌ها:

پمپ‌های سانتریفیوژ:

پمپ‌های سانتریفیوژ معمولاً برای انتقال آب از منابع به نقاط دیگر استفاده می‌شوند. این پمپ‌ها از انرژی گریز از مرکز برای انتقال مایعات استفاده می‌کنند. پمپ‌های سانتریفیوژ در صورت نگهداری صحیح، می‌توانند عملکرد عالی داشته باشند.

نگهداری:

- باید به طور منظم سطوح مایع و فشار را بررسی کرده و از خوردگی پمپ جلوگیری شود.
- تعمیر و بازسازی پمپ باید به موقع انجام گیرد.

پمپ‌های جابجایی مثبت:

این پمپ‌ها با ایجاد فشار ثابت برای انتقال مایعات از یک مکان به مکان دیگر به کار می‌روند. آن‌ها در سیستم‌هایی که نیاز به فشار ثابت دارند، مانند ایستگاه‌های پمپاژ آب با فشار بالا، استفاده می‌شوند.

نگهداری:

- پمپ‌های جابجایی مثبت باید به طور دوره‌ای از نظر عملکرد و فشار مورد بررسی قرار گیرند.
- از روغن کاری مناسب برای قطعات متحرک استفاده شود.

نکات ایمنی در کار با پمپ‌ها:

- در هنگام کار با پمپ‌ها باید دقت شود که هیچ‌گونه بار اضافی به پمپ وارد نشود. بار زیاد می‌تواند باعث آسیب به پمپ و سیستم‌های مربوطه شود.
- از تجهیزات ایمنی همچون دستکش، عینک و کفش ایمنی استفاده کنید.
- برای جلوگیری از نشت مایعات و خرابی پمپ‌ها، اتصال‌های لوله‌ها باید به‌طور محکم و با دقت بسته شوند.

۸- نگهداری و تعمیرات تجهیزات ایستگاه پمپاژ

یکی از ارکان مهم در بهره‌برداری بهینه از ایستگاه‌های پمپاژ، انجام تعمیرات پیشگیرانه و نگهداری منظم از تجهیزات است. این اقدامات نه تنها به افزایش عمر مفید تجهیزات کمک می‌کند بلکه احتمال خرابی و هزینه‌های اضافی را کاهش می‌دهد.

تعمیرات پیشگیرانه:

○ بازرسی منظم تجهیزات:

هر پمپ و سیستم در ایستگاه پمپاژ باید به‌طور دوره‌ای بازرسی شود. در این بازرسی‌ها، وضعیت فیزیکی پمپ‌ها، شیرآلات، لوله‌ها، و سیستم‌های الکتریکی باید بررسی شوند.

○ تعویض قطعات فرسوده:

قطعاتی که در معرض سایش و خوردگی قرار دارند، مانند واشرها و فیلترها، باید به‌طور منظم تعویض شوند. این کار از خرابی‌های بزرگ‌تر و هزینه‌های تعمیرات بالا جلوگیری می‌کند.

○ روغن کاری:

بسیاری از تجهیزات مکانیکی مانند پمپ‌ها نیاز به روغن کاری دارند تا از سایش و ایجاد آسیب جلوگیری شود. اطمینان حاصل کنید که روغن‌های مورد استفاده مطابق با استانداردهای فنی پمپ‌ها باشد.

○ مدیریت قطعات یدکی:

تهیه و نگهداری قطعات یدکی برای پمپ‌ها و تجهیزات دیگر از اهمیت بالایی برخوردار است. کارگاه‌ها و انبارهای مناسب باید برای نگهداری این قطعات در نظر گرفته شوند.

قطعات یدکی باید مطابق با استانداردهای تولیدکنندگان اصلی انتخاب شوند تا عملکرد بهینه پمپ‌ها و تجهیزات تضمین شود.

۹- نکات مهم در استفاده از تجهیزات الکتریکی در ایستگاه‌های پمپاژ

ایستگاه‌های پمپاژ معمولاً به‌طور گسترده‌ای از تجهیزات الکتریکی استفاده می‌کنند. استفاده درست از این تجهیزات می‌تواند علاوه بر افزایش ایمنی، به بهبود کارایی و عمر مفید دستگاه‌ها کمک کند. به همین دلیل آگاهی از اصول و روش‌های صحیح استفاده از این تجهیزات ضروری است.

الف- نکات ایمنی در استفاده از تجهیزات الکتریکی:

اهمیت سیستم‌های حفاظتی:

سیستم‌های الکتریکی باید دارای سیستم‌های حفاظتی مانند فیوز، رله‌ها و قطع‌کننده‌های مدار باشند تا در صورت بروز مشکلاتی مانند اتصال کوتاه یا اضافه‌بار، مدار قطع شده و از آسیب به تجهیزات جلوگیری شود.

بررسی وضعیت اتصالات الکتریکی:

پیش از شروع به کار، باید اتصالات الکتریکی و سیم‌ها بررسی شوند تا هیچ‌گونه اتصالی ضعیف یا قطع‌شده‌ای وجود نداشته باشد. استفاده از وسایل مناسب:

برای استفاده از ابزارهای برقی، باید از وسایلی مانند دستگیره‌های عایق، لباس‌های محافظ و کفش‌های ایمنی استفاده شود.

ب- نگهداری تجهیزات الکتریکی:

بازرسی و تعمیرات دوره‌ای:

تجهیزات الکتریکی باید به‌طور منظم بررسی شوند تا از سالم بودن آن‌ها اطمینان حاصل شود. بررسی عایق‌ها، سیم‌کشی‌ها و تجهیزات کنترل از جمله اقداماتی است که باید به‌طور دوره‌ای انجام شود.

استفاده از تجهیزات استاندارد:

از تجهیزات و دستگاه‌هایی که مطابق با استانداردهای بین‌المللی و ملی تولید شده‌اند، باید استفاده کرد. این تجهیزات معمولاً در برابر آسیب‌ها مقاوم‌تر هستند و عمر طولانی‌تری دارند.

تعمیرات پیشگیرانه:

تعمیرات پیشگیرانه شامل بررسی و تعویض قطعات فرسوده، تعمیر سیستم‌های حفاظتی و بررسی وضعیت موتورهای پمپ‌ها می‌باشد. این کار از خرابی‌های ناگهانی جلوگیری می‌کند.

۱۰- آشنایی با کیفیت آب

در صنعت آب و فاضلاب، کیفیت آب به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل برای تامین آب شرب سالم و بهداشت عمومی در نظر گرفته می‌شود. آشنایی با شاخص‌های کیفیت آب و نحوه ارزیابی آن برای کارگران فنی ایستگاه‌های پمپاژ و چاه‌ها و تصفیه‌خانه‌ها بسیار ضروری است.

➤ **آلودگی آب:** بنا به تعریف، ورود هرگونه ترکیب خارجی اعم از فیزیکی، شیمیایی، بیولوژی و یا هرگونه تغییر در کیفیت آب که کیفیت آب را برای یک مصرف خاص تغییر دهد به طوری که برای آن مصرف قابل استفاده نباشد.

انواع آلاینده‌های آب

- ۱- میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا: باکتری، ویروس، قارچ و ...
- ۲- ترکیباتی که سبب کاهش اکسیژن محلول در آب می‌شوند: ترکیبات روغن و نفت، ترکیبات معدنی (آهن، آمونیاک، گوگرد، ازت و ...)
- ترکیبات آلی (ارگانیک)، باکتریها
- ۳- ترکیبات محلول در آب: کلسیم، منیزیم، پتاسیم، سدیم، آهن، منگنز، کربنات و ...
- ۴- مواد مغذی: کربن، هیدروژن، نیتروژن، کلسیم، گوگرد و ...
- ۵- فلزات سنگین: نیکل، روی، مس، آهن، آرسنیک، جیوه، کروم، سرب و ...
- ۶- سموم دفع آفات: حشره‌کش‌ها، علف‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها
- ۸- ترکیبات آلی مصنوعی (BTEX، فنل و ...)

➤ **دسته بندی منابع تامین آب**

۱- منابع سطحی :

۲- منابع زیرزمینی (چاههای عمیق ، نیمه عمیق ، آرتزین ، چشمه ها ، قنات ها) :

۳- آب باران

۴- شیرین کردن آب دریاها و شور

۵- استفاده مجدد از فاضلابهای تصفیه شده

➤ ضد عفونی کردن آب :

۱. علت استفاده از ضد عفونی کننده ها در تصفیه آب :

➤ از بین بردن میکرو ارگانیسمها

➤ غیر فعال کردن میکرو ارگانیسمهای بیماری زا (پاتوژن) مانند باکتریها ، ویروس ها و ...

۲. مکانیزم کارکرد انواع ضد عفونی کننده ها

➤ آن هایی که با واکنش شیمیایی عمل ضد عفونی را انجام می دهند مانند کلر

➤ آن هایی که به صورت فیزیکی عمل می کنند مانند اشعه فرابنفش

۳. فاکتورهای موثر بر عمل ضد عفونی کننده ها

➤ نوع ماده ضد عفونی کننده

➤ مقدار (غلظت) ماده ضد عفونی کننده

➤ زمان تماس آب با ماده ضد عفونی کننده

➤ نوع و مقدار میکرو ارگانیسمها

➤ کیفیت آب

۴. دلایل ایده آل بودن کلر جهت ضد عفونی کردن آب

➤ تقریباً بر ضد همه ی باکتری های بیماری زا مؤثر است.

➤ با ایجاد کلر باقی مانده از رشد مجدد باکتری ها در شبکه ی توزیع جلوگیری کرده و از آب تصفیه شده تا محل مصرف محافظت می کند.

➤ برای گندزدایی آب با گستره ی بالایی از کیفیت های مختلف مناسب است.

➤ به راحتی قابل پایش و کنترل است.

➤ مقرون به صرفه است.

۵- انواع ضد عفونی کننده ها :

➤ کلر و مشتقات آن (آب ژاول - پرکلرین)

➤ ضد عفونی کننده های پایه کلر (دی اکسید کلر - کلرآمین)

➤ ازن

➤ UV

➤ شاخص های کیفیت آب:

پارامترهای فیزیکی:

- رنگ: رنگ آب می تواند نشان دهنده وجود مواد معلق یا آلاینده ها باشد. آب شرب باید بی رنگ یا شفاف باشد.
- کدورت: میزان کدورت آب نشان دهنده میزان ذرات معلق در آن است. آب شرب باید دارای کدورت کم یا نزدیک به صفر باشد.
- بو و طعم: آب نباید بوی نامطبوع داشته باشد. وجود بو ممکن است نشان دهنده آلودگی میکروبی یا مواد شیمیایی باشد.

- دمای آب: دمای مناسب برای آب شرب معمولاً بین ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتیگراد است. دمای بالای آب ممکن است باعث کاهش طعم و بوی آن شود.

پارامترهای شیمیایی:

- pH: pH آب باید در محدوده ۶.۵ تا ۸.۵ قرار گیرد. pH پایین تر یا بالاتر می تواند نشان دهنده آلاینده های شیمیایی یا مواد بازی و اسیدی باشد.
- کلر آزاد: کلر برای ضد عفونی کردن آب استفاده می شود. مقدار کلر آزاد در آب باید در حدی باشد که میکروب ها را از بین ببرد ولی از حد مشخصی بالاتر نباشد.
- آرسنیک، فلزات سنگین و مواد سمی: میزان آرسنیک و دیگر فلزات سنگین مانند سرب و جیوه باید به حداقل برسد تا از بروز بیماری ها و مسمومیت ها جلوگیری شود.
- نیترات و نیتريت: غلظت زیاد این ترکیبات در آب می تواند مضر باشد، به ویژه برای نوزادان. در میزان استاندارد باید حداقل باشد.
- ترکیبات آلی فرار: مانند تولوئن، بنزن و دیگر ترکیبات آلی که در اثر آلودگی صنعتی وارد آب می شوند باید در حد مجاز قرار گیرند

پارامترهای میکروبی:

کلیرم کل و کلیرم گوارشی: مهمترین پارامتر میکروبی در تست کیفیت آب مربوط به کلیرم کل و کلیرم گوارشی است. وجود این دو به مفهوم بیماری زا بودن آب نیست. اما نشان می دهد برای اطمینان از سلامتی آب نیاز به آزمایش های بیشتری است و برای برخی مصارف مانند آشامیدن قابل استفاده نیست.

آلودگی با ویروس ها و باکتری ها مانند ویروس های روتاویروس و ویروس های هپاتیت می تواند منجر به بیماری های جدی شود. ضد عفونی مناسب آب برای حذف این پاتوژن ها ضروری است.

➤ استانداردهای کیفیت آب شرب:

کیفیت آب برای مصرف انسان باید بر اساس استانداردهایی مانند استانداردهای WHO (سازمان بهداشت جهانی) و EPA (آژانس حفاظت محیط زیست ایالات متحده) ارزیابی شود. برخی از این استانداردها عبارتند از:

- میزان کلر آزاد: بین ۰.۲ تا ۰.۵ میلی گرم در لیتر.
- حداکثر مقدار نیترات: ۵۰ میلی گرم در لیتر.
- حداکثر مقدار آرسنیک: ۰.۰۱ میلی گرم در لیتر.

➤ اهمیت نگهداری و آزمایش کیفیت آب در ایستگاه های پمپاژ، چاه ها و تصفیه خانه ها:

برای تضمین کیفیت آب، آزمایش های دوره ای باید انجام شوند. در ایستگاه های پمپاژ و چاه ها، نظارت بر کیفیت آب و تنظیم پارامترهای مختلف مانند pH، دما، کلر آزاد، و مواد معلق ضروری است.