بسم الله الرحمن الرحیم

موضوع گزارش کار:

آشنایی با وسایل اندازه گیری گازهاوبخارات و ذرات در محیط کار

شیوه های نمونه برداری :

دو شیوه اصلی برای نمونه برداری و جمع آوری آلاینده های هوا برد وجود دارد که شامل نمونه برداری فعال یا دینامیک و نمونه برداری پسیو یا غیر فعال می باشد در روش اول ، از یک حرکت دهنده هوا استفاده می شود (پمپ) و حجم معینی از هوا در فشارو درجه حرارت معین از روی جاذب استفاده می شود . در روش دوم از هیچ گونه پمپ یا به حرکت در آورنده هوا استفاده نمی شود . در این روش آلاینده های هوا برد بر اساس پدیده انتشار به درون نمونه بردار وارد شده و به دام می افتد .

هدف استفاده از وسایل نمونه برداری:

نمونه برداری از مواد آلاینده هوای محیط کار جهت اندازه گیری مقدار آن و بررسی های بعدی

انواع نمونه گیرها :

فیلترها و انواع هولدرهای آن – ایمپکتور ها – ایمپینجرها – سیکلونها – بابلرهای متخلخل – کیسه های نمونه برداری – لوله های زغال فعال

- روش غیر فعال(Passive Sampling):

در این روش وسیله نمونه گیر در محل نمونه برداری که می تواند داخل کارگاه ویا منطقه تنفسی کارگر باشد وصل می گردد.

روش نمونه برداری غیر فعال با استفاده از وسایل نمونه گیر به روش جذب سطحی انجام می شود. به این صورت که یک جاذب سطحی را داخل نگهدارنده ویژه گذاشته وبر اساس پدیده انتشار ،مواد آلاینده در یک مدت زمان مشخص بداخل آن نفوذ می کند.

در نمونه برداری غیر فعال دبی نمونه برداری توسط شرکت سازنده بعنوان یک ضریب تعیین شده در محاسبات نهایی وتعیین حداقل مدت زمان نمونه برداری دارای اهمیت است.

روش نمونه برداری به روش غیر فعال بصورت زیر می باشد:

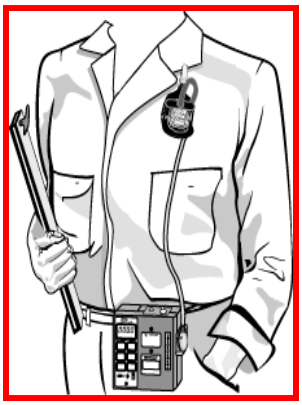
الف)قبل از اقدام به نمونه برداری باید زمان شروع نمونه برداری ،تاریخ نمونه برداری ،دمای محیط،رطوبت وغیره را تعیین نمود.

ب)بچ(Badge):بچ نمونه برداری از پوشش اولیه آن برداشته شده وبا یک پوشش غشایی که همراه وسیله نمونه گیر است پوشانده شده وسپس در محل نمونه برداری گذاشته می شود.

ج)چنانچه محل نمونه برداری منتطقه تنفسی کارگر است باید آن را به یقه کارگر وصل نمود ،بصورتیکه قسمت روباز بچ به سمت محیط نمونه برداری باشدوچنا نچه محل نمونه برداری منطقه عمومی کارگاه است وسیله نمونه گیر باید در ارتفاع ***1.5-2***متری از سطح زمین گذاشته شود.

- روش فعال(Active Sampling):

در این روش وسیله نمونه گیر به یک پمپ نمونه برداری متصل شده وبا عبور هوا از آن آلاینده مورد نظر جمع آوری می گردد سپس نمونه جهت تجزیه به آزمایشگاه فرستاده می شود .



عمده ترین وسایلی که معمولا در نمونه برداری فعال مورد استفاده قرار می گیرد به شرح زیرهستند:

- ✓ 1-جاذب های سطحی
- ✓ 2-فیلتر های نمونه برداری
- ✓ 3-بطریهای گازشویی
- ✓ 4-سیکلون

1-جاذب های سطحی:مهمترین وپر استفاده ترین روش جهت نمونه برداری از گازها وبخارات استفاده از جاذب سطحی است.در عمل جذب سطحی گاز یا بخار را بصورت یک لایه مولکولی به خود می گیرد .

جاذب های سطحی جهت نمونه برداری از آلاینده در هوای محیط کار ونیز در مطالعه آلودگی هوا مورد استفاده قرار می گیرند.

جاذب های سطحی که در عمل جذب سطحی در هوا مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از:

زغال فعال ، سیلیکاژل ،تناکس،کروموزورب ،پراپاک ،کربوترب،مولکولرسیو ، فلورسیل.

زغال فعال ، سیلیکاژل،کروموزورب و پراپاک بیشتر در تهیه نمونه برداری از هوای محیط کار مورد استفاده قرار می گیرد وکربوترب ومولکولرسیو بیشتر در نمونه برداری از هوای شهر ها مورد استفاده قرار می گیرد.

تناکس نیز در نمونه برداری از هوای محیط کار مورد استفاده قرار می گیرد ولی عمده ترین استفاده آن در نمونه برداری از ترکیبات فرار هوای شهرهاست.

سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا(EPA)تناکس را جهت نمونه برداری از مواد فرار در هوای شهر ها پیشنهاد نموده است.

نمونه برداری از محیط کار با جاذب های سطحی ،در داخل لوله های شیشه ای با قطر واندازهء معین بوده ،در حالی که عمل نمونه برداری در آلودگی هوا به وسیله جاذب های سطحی که در درون یک لوله فلزی (Cartrige)قرارگرفته اند انجام می گیرد.

بوسیله یک جاذب سطحی می توان گروهی از ترکیبات شیمیایی را در هوانمونه برداری نمود ولی بایک جاذب نمی توان کلیه ترکیبات شیمیایی را نمونه برداری کرد.

فیلتر:

انواع فیلترها :

- ✓ الیاف سلولوزی
- ✓ گلاس فایبر
- ✓ الیاف مخلوط
- ✓ غشایی
- ✓ نوکلئوپور

آ) فیلترهای سلولوزی : اغلب فیلترهایی که در این گروه قرار می گیرند از آزمایشگاه شیمی برای جداسازی مواد جامد از مایع استفاده می شود .حجم خاکستآنها کم است و ضخامت آنها کمتر از***0/25*** میلی متر است ارزان قیمت بوده و در اندازه های مختلف یافت می شوند .از جمله معایب آن جذب زیاد رطوبت است آنها را برای تجزیه نا مناسب می سازد

ب) فیلتر های گلاس فایبر : نسبت به فیلتر های نوع قبل گران تر بوده و دارای قدرت مکانیکی کمتری هستند . از جمله محاسن آن عبارت است از جذب کم رطوبت ، تحمل دمای بالا، راندمان جمع آوری بالا ، واکنش پذیری کم ودر نمونه برداری در حجم های بالا از آن استفاده می شود . یکی از معایب آن نیز این است که حاوی سیلیس بوده و برای تعیین سیلیس آزاد نمی توان ازآن استفاده نمود.

پ) فیلتر های الیاف مخلوط : شامل فیلتر های مخلوط سلولز ، آزبست ، سلولوز- گلاس و گلاس – آزبست می باشند . فیلتر این گروه جایی که بالا بودن راندمان جمع آوری و پایین بودن افت فشار اهمیت دارد (نظیر وسایل تصفیه کننده هوا) کاربرد زیادی یافتهاند.

ت) فیلتر های پلاستیکی : متداول ترین انواع آن فیلتر ***Micro sorban*** است که از الیاف پلی استیرن که قطر کمتر از یک میکرون دارد ساخته شده است . قدرت مکانیکی پایینی دارد ولی می بایست توسط یک شبکه نگه دارنده که در زیر آن قرار می گیرد حمایت شوند .

ث) فیلتر های غشایی : جایی که نمی توان از فیلترهای الیافی استفاده کرد از این فیلترها استفاده می کنند . غشاهای آلی از تشکیل یک ژل حاصل از کلوئید آلی ساخته می شود . ژل را به صورت لایه ای نازک حدود **15** میکرون که دارای منافذ یکنواخت و یکسانی است در می آورند . و به عنوان فیلتر استفاده می کنند . فیلتر های غشایی از جنس سلولز استراست ،و کاربرد زیادی در نمونه برداری از هوا دارند . اخیرا فیلتر های غشلیی از جنس سلولزی تری استات ، نایلون ، اکریلونیتریل ، تفلون و نقره ساخته شده است.

ج) فیلترهای نوکلئوپور: مشابه فیلتر های غشایی اند ، زیرا منافذ آنها یکسان و یکنواخت است . منافذ این فیلترها استوانه ای شکل است و بر سطح فیلتر عمود هستند . جاذب آب نیستند و از این رو می توان از آنها برای تجزیه به روش وزنی استفاده کرد . ساختار پلی کربناته این فیلترها محکم بوده و بنابراین هنگام استفاده از آنها نیازی به تکیه گاه برای فیلتر نیست . در این فیلترها بررسی میکروسکوپی نیز امکان پذیر است .

چگونگی انتخاب هولدر (نگه دارنده ی فیلتر) برای فیلترهای متفاوت بر حسب :

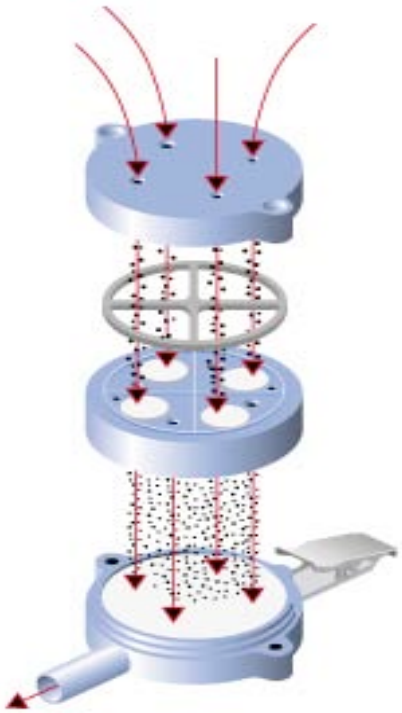
اندازه فیلتر : برای استفاده از فیلتر می بایست از نوع مناسبی از نگه دارنده استفاده کرد . فیلترها در ابعاد متنوعی اند اما برخی از آنها تنها در یک اندازه ساخته می شوند.

چند نوع هولدر:

خصوصیات مکانیکی فیلترها : بعضی از نگه دارنده های فیلتر را تنها می توان برای فیلتر هایی که قدرت بالایی دارند استاده کرد . یک فیلتر محکم را می توان در نگه دارنده ی فیلتر ساده بدون صفحه ی تکیه گاه نهاد و مورد استفاده قرار داد . فیلترهای نرم نظیر فایبر گلاس و یا غشایی نیازمند نگه دارنده ای هستند که دارای صفحه تکیه گاه است تا از شکستگی فیلتر جلو گیری شود .

سیکلون ها برای نمونه برداری ذرات قابل استنشاق :

ایمپکتور کاسکاد:



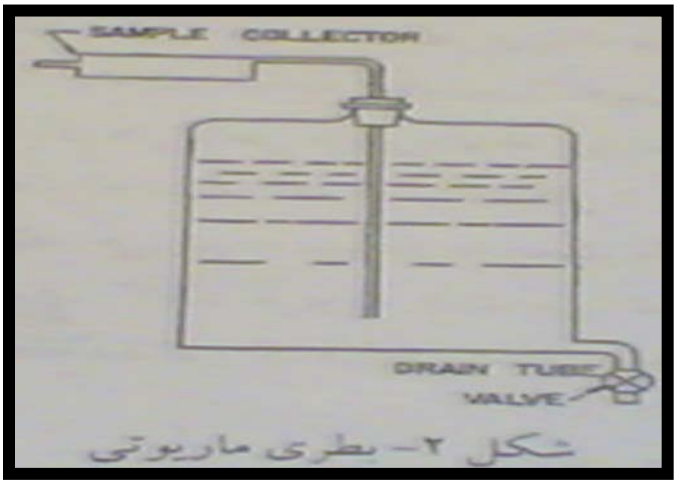
بطریهای گازشویی:

بطریهای گازشویی برای جمع آوری گاز هاوبخاراتی که به سهولت در مایع جاذب محلول بوده وبا با آن واکنش می نمایند مناسب هستند این بطریها دارای یک سرپوش شیشه ای هستند که به یک لوله ورودی که تا داخل بطری امتداد داشته متصل می باشد آلاینده وارد محلول جاذب می گردد.

در ابتدا از بطریهای گازشویی برای شمارش ذرات وتعیین اندازه آنان استفاده می شد اما جهت استفاده فعلی ،نمونه برداری وتجزیهء گازها وبخارات است.

بطری گازشوی متوسط جهت گنجایش ***30-20***میلی لیتر مایع طراحی شده است. بطریهای گازشویی که اخیرا"مورد استفاده قرار می گیرند (همچون بطری گرین بورگ اسمیت)گنجایش حجم های بیش از مقادیر ذکر شده را دارند .اساس کار بطریهای گازشویی ایجاد تماس کافی بین هوای نمونه برداری شده وسطح مایع جهت جذب کامل ماده آلاینده است.

بطریهای گازشویی جهت جمع آوری ترکیبات شیمیایی که براحتی دریک حلال حل می شود وهمچنین جهت ترکیبات شیمیایی که بسرعت با یک معرف وارد واکنش می شوندمناسب هستند.



شکل ۲- بطری ماریوتی

هنگامیکه اسپیرومتردر دسترس نباشد می توان از بطری ماریوتی به عنوان یک وسیله قابل اعتماد بهره گرفت.به منظور سنجش حجم هوا ، شیر پایین بطری باز وآب از بطری به بیرون هدایت می شود. حجم هوای جانشین شده برابر است با تغییر سطح آب در بطری ضربدر سطح مقطع آن.همچنین می توان آب خارج شده را در ظرف مدرج جمع آوری نمود ومستقیما" حجم هوای جایگزین شده را قرائت نمود.

نمونه برداری و اندازه گیری مستقیم گازها و بخارات :

منظور از نمونه برداری و اندازه گیری مستقیم گازها و بخارات استفاده از روش و دستگاههائی است که نمونه برداری و تجزیه آلودگی را تعیین می نماید.

Gas Detector Device- دستگاههای گازیاب

تاریخچه کاربرد لوله های گازیاب :

در سال ***1917*** اولین طرح لوله های گاز یاب (***Hoover***) هوور ***Lamb*** لمب(دانشگاه هاروارد)برای تعیین غلظت سریع کربن مونو اکسید توسطارائه دادند(***Hoolamit***) (***IO5+SO3***مخلوط هولامیتاین لوله گازیاب قابل حمل اولین وسیله تعیین میزان آلودگی به روش رنگ سنجی بود ومدت ***25*** سال بررسی آن به طول انجامید.از جنگ حهانی اول تا ***1935*** این روش برای عملیات صحرایی رو به پیشرفت بود تا اینکه در سال ***1935*** شرکت معادن ا در معادن ***H2S*** آمریکااولین گازیاب رنگ سنج را جهت تعیین مقدارزغال سنگ را ارائه داد.در سال ***1946*** با کاهش قطر لوله شیشه گازیاب به میزان حساسیت آن افزوده شد در زمان جنگ جهانی دوم اولین لوله گازیاب برای تعیین غلظت مونو اکسید کربن با حساسیت بالا به بازار وارد شد.این گازیاب هنوز هم مصرف می شود.اما با پیشرفت سریع معرف رنگی که توسط موسسه تحقیقات نیروی هوایی آمریکادردر سال ***1965*** انجام گرفت.***L.Silverman*** جنگ جهانی دوم وبعداتوسط جانشین روش

قبلی شداولین گازیاب برای حلال های آلی (بنزن،تولوئن،گزیلن و دیگر حلال های حلقوی) در دانشگاه هاروارد توسط گروه سیلورمن بررسی گردید.لوله گازیاب درکشور های ژاپن ،سوئدو المان نیز تهیه می شود.

(***Tubes Indicator***)لوله های معرف:

اساسا لوله های گاز یاب ترکیبی از دو عامل،یکی پمپ ودیگری لوله های معرف رنگ سنجی است.پمپ مکن است بصورت یک حباب فشرده ساده یا پمپ آکاردئونی ویا یک پمپ پیستونی باشد.این وسیله برای نمونه برداری بلند مدت پیشنهادنمی گردد وپمپ های آکاردئونی و پیستونی براساس کشیدن حجم ثابتی از هوا معادل ***100*** میلی لیتر درمدت ***30*** ثانیه با هر ضربه طراحی شده است.لوله شیشه ای باریک معرف با***6-4*** میلی متر قطر از گرانول های پر شده است که این گرانول ها معمولا از ژل های جاذب مثل سیلیکاژل ،آلومین فعال شده و یا گرانو لهای بی اثر تشکیل گردیده وبه ماده شیمیایی مخصوص آغشته شده ،وقتی که هوای حاوی یک آلوده کننده خاص یا گروهی از آلوده کننده ها به داخل لوله کشیدهمی شودمعرف تغییر رنگ می دهد.این عمل برمبنای روش شیمیایی قرار دارد مثلابی اکسید سلنیوم برای اکسید کربن از اغشته نمودن قبلی سیلیکاژل با پنتا اکسید یداستفاده شده است.($H_2S_2O_7$) در حضور اسید سولفوریک غلیظ دود کننده SeO_2در صورتی که گاز مونو اکسید کربن وجود داشته باشدقسمت آغشته به مواد شیمیایی فوق در اثر گاز مزبور به رنگ سبز مایل به قهوه ای تغییر رنگ خواهد داد.

ساختمان انواع لوله های گازیاب:

عادی ترین نوع لوله،لوله رنگی ساده است ودر داخل لوله لایه های بعنوان صافی خشک کننده یا اکسید آن قرار دارد برخی اوقات زمانی که لوله ها در انبار قراردارد مواد شیمیای داخل لوله واکنش نشان می دهد .در مواردی نیز دو لوله توسط رابطی به یکدیگر وصل می شوندتا نتیجه بهتری بدست آید.برخی مواقع نیز میزان تراکم آلوده کننده بر اساس شدت رنگ محاسبه می شود .بعضی لوله ها نیز دارای منافذ باریکی هستند.درنتیجه در لوله بزرگتر تراکم کم را بهتر می توان اندازه گیری نمود.

طرز مصرف لوله های گاز یاب

راهنمائی قدم به قدم :

1-انتخاب لوله بر اساس میزان تراکم آلودگی

2- بازدید تاریخ مصرف لوله،هرگز نباید پس از گذشت تاریخ مصرف ازلوله استفاده کرد

3- بازدید پمپ بر طبق دستور سازنده

4- قرائت درجه لوله ،برخی عوامل مانند دمای محیط،فشار یا رطوبت بر اثرات نا مطلوب می گذاردوبه هر حال قبل از مصرف باید کاملا از سالم بودن لوله اطمینان حاصل کرده سپس مصرف نمود.

5- پس از شکستن دو سر لوله طبق دستور کارخانه سازنده آنرا محکم داخل پمپ قرار می دهیم.باید دقت کرد محل شکستگی لوله ها دست را زخمی نکند.جهت جریان هوا در لوله ها با فلش مشخص است

6- با ضربات پمپ طبق دستور (تعداد ضربات مشخص است)هوای نمونه از داخل لوله عبور می کند.

7- ارزیابی لکه رنگ بلافاصله انجام می گیردمگر آنکه دستور سازنده روش دیگری باشد.طول و رنگ لوله ممکن است بر اثر زمان تغییر کند .بنا بر این قرائت و ثبت طول رنگ باید قبل از هر گونه تغییری انجام پذیرد.

8-جدا سازی لوله از پمپ برطبق دستور انجام می گیرد

9- پاکسازی پمپ با هوای پاک برای رفع آلوده کنندها خورنده

قرائت لکه رنگ:

مرز بین لکه رنگ و بخش غیر رنگی لوله گازیاب همیشه با صراحت معین نشده و بصورت خط مستقیم نیست .برخی اوقات تغییر رنگ یکنواخت نمی باشد.چگونه باید چنین لکه های را ارزیابی کرد؟اهمیت دارد به خاطر بسپاریم که منظور از قرائت لوله معلوم نمودن وضیعت ایمنی است هر گونه شک باعث خطا و باید با احیتاط رفتار کردوهمیشه بالاترین حد ظهور رنگ ها را باید قرائت کرد.

اگر انتهای رنگ بصورت محدب یا مورب است،حد قرائت حداکثر نقطه جلوئی رنگ می باشد.اگر انتهای رنگ روشن نبوده و بطور کم رنگی است باید لوله مصرف شده را با یک لوله مصرف نشده با یک رنگ استانداد مقایسه کرد.اگر تغییر رنگ از رنگ روشن شروع شده وبه کم رنگ ختم شود حد قرائت نقطه انتهایی کم رنگ است.اگر تغییر رنگ شامل دو یا بیشتر رنگ مختلف باشد حد قرائت کل همه رنگ ها است

دقت لوله های گاز یاب:

دقت اندازه گیری با لوله های گازیاب بطور کلی خیلی خوب است .آشکار است که یکسری عوامل مختلف می تواند بردقت لوله ها اثر گذارد.حجم نمونه پمپ، واکنش شیمیای کامل ،کالیبراسیون سازنده ،ارزیابی بررسی کننده رنگ ،لوله گازیاب.دقت تعدادی از لوله ها توسط سازنده تضمین شده است ودارای انحراف معیاری معادل ***10***٪ است وبندرت بیشتر از ***20***٪ می رسد.در واقع میزان خطا در ***5*** پی پی ام،یک پی پی ام می باشد.هنگامیکه منظور بهداشت صنعتی بررسی هوای محیط است بین وضعیت سالم و غیر سالم خط روشن و قاطعی وجود ندارد مثلا نمی توانیم بگوئیم آلودگی ***100*** پی پی ام خطرناک و ***90*** پی پی ام بی خطر است.بنا براین حدود ***10*** ٪ خطا در عمل قابل قبول می باشد.لوله های گاز یاب توسط شرکت های سازنده کالیبره شده اند و دیگر نیاز به کالیبراسیون مجدد ندارند .

TWAاندازه گیری با گاز یاب ها :

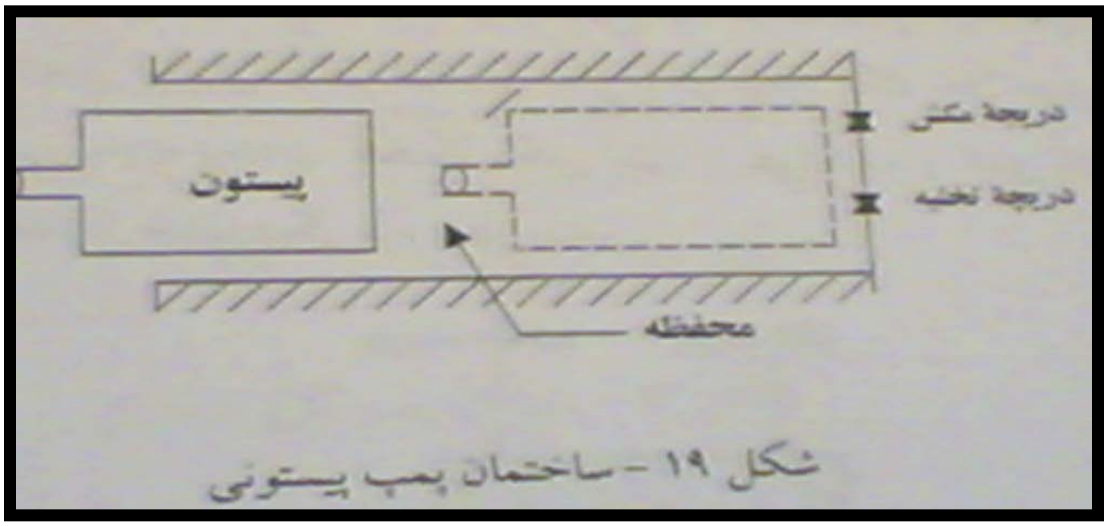
لوله های گاز یاب برای اندازه گیری آنی و نقطه ای مصرف زیادی دارند .به هر حال اندازه گیری تماس کارگر توسط متخصص بهداشت صنعتی اهمیت زیادی داردچند روش برای این روش وجود دارد.اما غالب ***TWA*** روش مستقیم نبوده و در ارزشیابی و محاسبه ایجاد مشکل می کند .یکی از این روش های مستقیم میزان متوسط تماس یک شیفت کار با لوله های گاز یاب بلند مدت است .طرز عمل این لوله ها مشابه لوله های گازیاب کوتاه مدت می باشد.واکنش شیمیایی لوله پس از چند ساعت با دبی پایین آشکار می گردد.میزان دبی این لوله ها حدود ***20-10*** میلی لیتر در دقیقه وکمتر از دبی لوله های کوتاه مدت ***1000-100*** میلی لیتر در ثانیه می باشد.میزان کل حجم نمونه در ***8*** ساعت نمونه برداری متجاوز از ***10*** لیتر است و دقت نمونه برداری بالاست بطور معمول لوله های کوتاه مدت برای اندازه گیری بلند مدت مناسب نبوده و دو نوع لوله را با هم نباید استفاده کرد .

گرچه لوله های معرف نقش مهمی در بررسی محیط کار و اندازه گیری عوامل زیان آور آن دارد ولی محدودیت های نیز درکار کردن با آنها هست.مثلا حساسیت بعضی از این لوله های معرف به اندازه کافی نیست که بتوان تراکم آلودگی را به مقدار حداکثر تراکم مجاز اندازه گرفت.البته این موضوع دلیل بی ارزش بودن لوله معرف نیست .بلکه در چنین مواردی باید مقدار آلودگی را به کمک روش های شیمیایی بطور دقیق تعیین کرد.از طرفی لوله معرف دارای امتیازات زیادی است که مهمتریتن آنها سهولت کارکردن با آن و دوم اینکه تراکم آلودگی را بلافاصله در محل وزمان معین تعیین می نماید باشد.از طرفی با استفاده از لوله های معرف می توان شرایط محیط کار را بلافاصله در مواقع اضطراری اندازه گیر نمود. ظهور رنگ در لوله با کل گاز نمونه برداری شده باید تناسب داشته باشد.

انواع پمپ ها:

1- پمپهای پیستونی (Piston Pumps) :

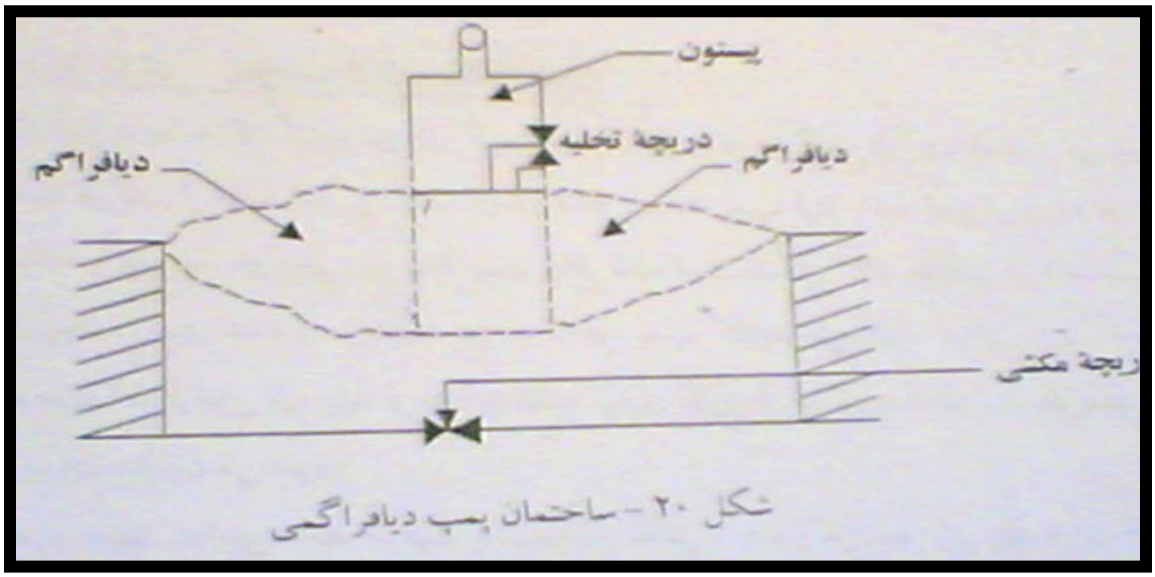
اساس عمل پمپهای پیستونی مشابه موتورهای احتراقی است. در این پمپها، پیستون یک حرکت رفت و آمدی در داخل محفظه‌ای استوانهای انجام می‌دهد. با کشیدن پیستون به سمت بیرون (Suction Stroke) دریچه مکش باز شده و هوا به داخل محفظه جریان می‌یابد و با رانده شدن پیستون به سمت داخل (Discharge Stroke) دریچه مشکی بسته و دریچهٔ تخلیه باز می‌شود و بدین ترتیب هوا به خارج هدایت می‌شود.



شکل ۱۹ - ساختمان پمپ پیستونی

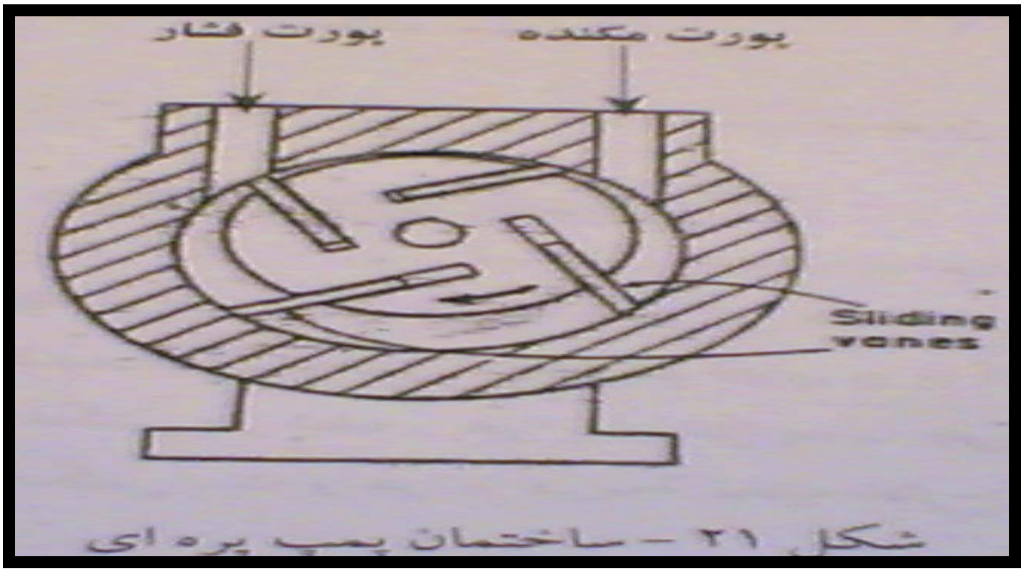
2- پمپهای دیافراگمی (Diaphragm Pumps):

مکانیسم عمل پمپهای دیافراگمی خیلی شبیه به پمپهای پیستونی است. با این تفاوت که در پمپهای دیافراگمی پیستون در داخل محفظه حرکت نکرده بلکه به مرکز یک دیافراگم کروی متصل است. کناره‌های این دیافراگم در محل مربوطه ثابت شده است. جنس دیافراگم فلزی و یا لاستیکی می‌باشد . موقعی که پیستون به سمت بالا حرکت می‌کند دریچه مکش باز شده و هوا به داخل پمپ جریان می‌یابد و برعکس هنگامیکه پیستون به سمت پائین حرکت کند دریچهٔ مکش بسته و هوا از دریچهٔ تخلیه خارج می‌گردد.



شکل ۲۰ - ساختمان پمپ دیافراگمی

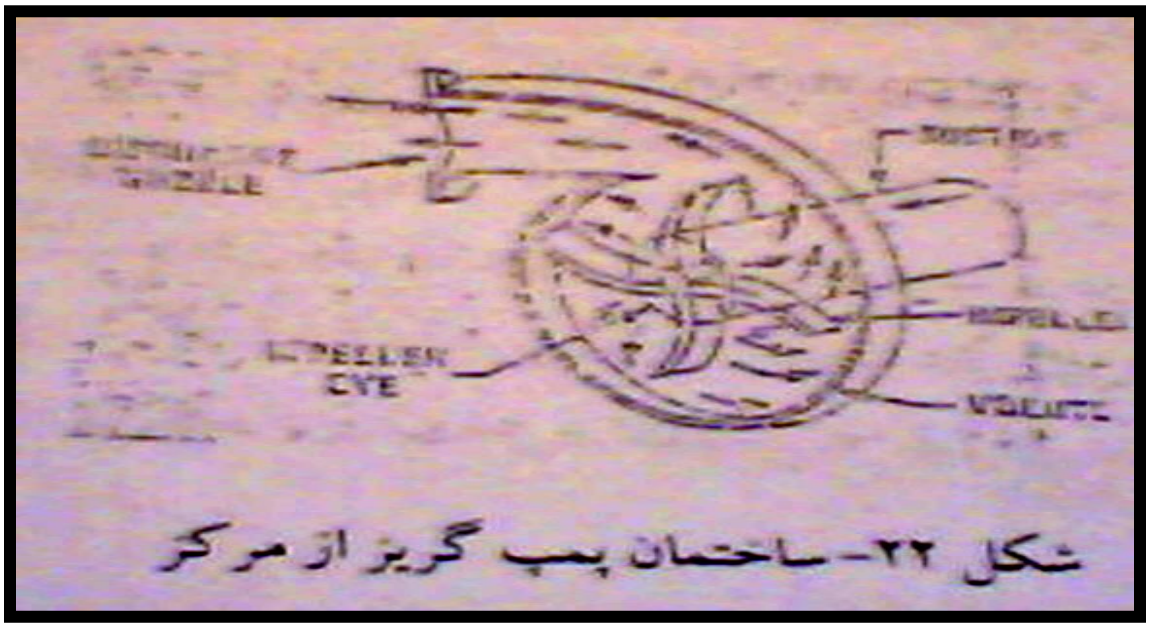
3-پمپهای پره‌ای(Vane Pumps):پمپ پره‌ای از یک روتور (rotor) تشکیل شده که در پوسته پمپ قرار گرفته است. روتور خود شامل یک سری پره و یا تیغه است. با چرخش روتور، هوا از قسمت ورودی به فضای میان پره و پوسته وارد می‌شود. هوای وارده از قسمت ورودی به فضای میان پره و پوسته وارد می‌شود. هوای وارده با حرکت تیغه‌ها جاروب شده و به سمت دریچهٔ خروجی جریان یافته و از آنجا خارج می‌گردد. بطور کلی می‌توان گفت که اصول کار این پمپها براساس افزایش حجم فضاهای خالی برای ایجاد یک خلأ جزئی طرح ریزی شده است. بدین ترتیب که خلأ مزبور باعث حافظه مکش پمپ از هوا شده و کمی دورتر، کاهش حجم همان فضاهای خالی، هوا را با فشار از طرف دیگر بیرون می‌راند.



شکل ۲۱ - ساختمان پمپ پره ای

4- پمپهای گریز از مرکز(Centrifugal Pumps):

اساس کار این پمپها به کارگیری نیروی گریز از مرکز برای به حرکت درآوردن هوا می‌باشد. ساده‌ترین شکل این پمپها مرکب از قطعه دواری است که در داخل پوسته پمپ قرار دارد. مجرای ورود هوا در مرکز جسم دوار قرار داشته و دریچهٔ خروجی در بدنهٔ پمپ واقع شده است. چرخش پره‌ها سبب کاهش فشار در قسمت دریچه ورودی شده و در نتیجه هوا به داخل پمپ کشیده می‌شود. هوای وارده توسط پره‌ها جاروب شده و سرعت آن افزایش می‌یابد و بعداً به علت نیروی گریز از مرکز به داخل پوستهٔ پمپ تخلیه و از دریچه خروجی به بیرون هدایت می‌شود.



شکل ۲۲- ساختمان پمپ گریز از مرکز