

بهداشت محیط زیست (مواد زاید جامد)

مدرس:
دکتر علی نقی زاده

Dr Ali Naghizadeh

تعریف مواد زاید جامد

- به کلیه موادی که به شکل جامد در اثر فعالیت های روزمره انسان و متعلقات زندگی اش تولید و وارد محیط زیست می شود اطلاق می شود.
- از منابع مختلفی مانند شهری، خانگی، صنعتی و کشاورزی به محیط زیست وارد می شود.
- اصطلاح دور ریز هم برای آن به کار می رود.
- عدم کنترل مواد زاید شهری و روستایی، اعم از انسانی، میوانی و گیاهی در محیط از عوامل اصلی و مولد بسیاری از بیماری های انسان و حیوانات است.

Al.naghizadeh@yahoo.com

اهمیت جمع آوری مواد زاید جامد

- **جنبه اقتصادی:** کاهش بیماری و کاهش مصرف دارو و نیاز به کمتر به خدمات درمانی، بازیافت و تولید بیوگاز
- **جنبه زیبایی شناختی:** ایجاد مناظر زشت، بوی مشمئزکننده، تجمع مشرات و جوندگان و انتشار بیماری ها
- **جنبه های بهداشتی:** آلودگی آب، هوا، خاک، جلب و پرورش مگس، جلب میوانات، بیماری های ناشی از بازیافت غیر بهداشتی

Dr Ali Naghizadeh

آلودگی هوا

- آلودگی هوا در اثر تلنبار مواد زائد در محیط و تجزیه مواد آلی موجود در آن بوجود می آید.
- تجزیه بی هوازی مواد آلی گازهای مختلفی مانند متان، هیدروژن سولفور، دی اکسید کربن و مونوکسید کربن را تولید می کند که در گرمایش زمین نقش به سزایی دارد.
- گاز متان به دلیل قابلیت اشتعال موجب آتش سوزی مومل تلنبار مواد زاید می شود.
- امتزاق مواد پلاستیکی موجود در مواد زاید گازهای کلره را ایجاد می کند که موجب تفریب لایه ازن می شود.

Al.naghizadeh@yahoo.com

آلودگی آب

- مواد زاید از طریق نشت شیرابه و همچنین دفع غیربهداشتی مواد زائد در رودخانه ها، دریاها یا تالاب در ماسیه رودخانه ها موجب آلودگی آبهای سطحی و زیرزمینی می گردد.
- هر 100 میلی لیتر مواد زاید مدود یکصد میلیون کلیفرم است و BOD آن بین 2000 تا 30000 میلی گرم در لیتر است که می تواند حجم زیادی آب را آلوده کند.
- ایزولاسیون کف اماکن دفع بهداشتی به منظور جلوگیری از نفوذ شیرابه به آبهای زیرزمینی ضروری است.

Dr Ali Naghizadeh

منابع مواد زائد جامد

- خانگی
- تجاری
- موسسات
- نفاذ ها و زائدات ساختمانی
- خدمات شهری
- تصفیه خانه ها
- صنعتی
- کشاورزی

Dr Ali Naghizadeh

- **مواد زاید ویژه:** مواد زاید ناشی از منابع تجاری و خانگی شامل اجسام مجیم، وسایل الکترونیکی، لوازم شکسته و مستعمل، باتری ها، روغن و لاستیک های اتومبیل را میگویند.
- **مواد زاید فطرنک:** مواد زاید شیمیایی، بیولوژیکی، قابل اشتعال، قابل انفجار و رادیواکتیو را که می توانند فوراً و یا به مرور زمان عامل ایجاد فطراتی برای زندگی انسان، میوان و یا گیاه شوند را مواد زاید فطرنک می گویند.
- در حال حاضر سرانه تولید مواد زاید در ایران برای هر نفر بطور متوسط 700 گرم است.
- به طور کلی هر نفر ایرانی سالانه 240 کیلوگرم مواد زاید جامد تولید می کند که 35 تا 76 درصد آنها فسادپذیر است.

Dr Ali Naghizadeh

عوامل موثر بر تولید مواد زاید جامد

- موقعیت جغرافیایی ممل
- فصول سال
- فرکانس جمع آوری
- استفاده از آسیاب های مخصوص مواد زاید آشپزخانه
- آداب و رسوم و فرهنگ و عادات غذایی
- وضعیت اقتصادی مردم
- میزان بازیابی و استفاده مجدد
- بینش و نگرش عامه مردم
- قوانین

Dr Ali Naghizadeh

تبدیل فیزیکی مواد زاید جامد

- **جداسازی اجزا:** به روش دستی یا مکانیکی، یکی از عملیات ضروری جهت بازیابی مواد قابل بازیافت و استفاده مجدد از مواد زاید جامد است.
- **کاهش مکانیکی حجم:** حجم اولیه مواد زاید را با اعمال فشار یا نیرو کاهش می دهند.
- **کاهش مکانیکی اندازه:** کاهش اندازه یعنی تغییر اندازه مواد زاید جمع آوری شده به قطعات کوچکتر. کاهش اندازه همیشه همراه با کاهش حجم نیست.

Dr Ali Naghizadeh

تبدیل شیمیایی مواد زاید جامد

- **امتراق:** مواد زاید در شرایط ایده آل و در حضور اکسیژن اضافی سوزانده می شوند. دمای جریان گاز در کنترل بو اهمیت دارد. در دمای کمتر از 800 درجه سلسیوس انتشار ترکیبات بودار اتفاق می افتد.
- **پیرولیز:** تبدیل مواد زاید در غیاب اکسیژن به اجزای گازی، مایع و جامد
- **گازیفیکاسیون:** امتراق جزئی مواد زاید تحت شرایط کمتر از هوای استوکیومتریک به منظور تولید یک گاز غنی از مونوکسیدکربن و هیدروژن

Dr Ali Naghizadeh

تبدیل بیولوژیکی مواد زاید جامد

- تبدیل بیولوژیکی به منظور کاهش حجم و وزن مواد، تولید کمپوست و تولید مواد اصلاح کننده خاک انجام می شود.

اهمیت تبدیل مواد زاید در مدیریت مواد زاید جامد

- بهبود راندمان سیستم ها و عملیات در سیستم مدیریت مواد زاید جامد (کاهش حجم و وزن و کاهش هزینه حمل)
- بازیابی مواد قابل بازیافت و استفاده مجدد
- بازیابی محصولات تبدیل و انرژی

Dr Ali Naghizadeh

حمل و نقل مواد زاید جامد

- عملیات حمل و نقل هنگامیکه فاصله انتقال مواد زاید به محل های مناسب دفع یا مرکز فرآیند بسیار زیاد است، انتقال مستقیم از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نخواهد بود:
لزوم در نظر گرفتن ایستگاه انتقال
- وسایل نقلیه موتوری، خطوط راه آهن و کشتی های اقیانوس پیما وسایل اصلی برای حمل و نقل مواد زاید جامد به شمار می روند.
- سیستم های پنوماتیکی نیز در برخی از شرایط بکار می روند.

Dr Ali Naghizadeh

اهداف بازیافت

- باعث صرفه جویی در هزینه، انرژی، منابع طبیعی و کاهش آلودگی محیط می گردد.
- فروش مواد بدست آمده مخارج جمع آوری و سایر هزینه ها را جبران می کند.
- بازیافت مواد زاید شهری باعث کاهش 40 درصدی حجم و 23 درصدی وزن آن شده و در نتیجه هزینه های جمع آوری مدود 50 درصد کاهش می یابد.
- با بازیابی بطری های پلاستیکی 50 تا 60 درصد در انرژی مصرفی برای ساختن بطری های نو صرفه جویی می شود.
- ساخت فولاد از ماشین آلات اوراق شده انرژی لازم را تا 75 درصد و تهیه آلومینیوم از تکه های آلومینیوم مصرف شده تا 95 مصرف انرژی را کاهش می دهد.
- بهترین روش بازیافت در کشور ما جداسازی در مبدأ تولید است.

Dr Ali Naghizadeh

دفع مواد زاید جامد

- **تلنبار کردن:** بطور کامل مردود است.
- **تغذیه میوانات:** به دلیل شیوع بیماریهای انگلی غیر بهداشتی و مردود است.
- **دفع در دریا:** محدود به شهرهای ساحلی، اکنون ممنوع است.
- **دفن بهداشتی:** انتقال مواد زاید به محل ویژه، تخلیه و لایه بندی و متراکم نمودن و پوشاندن با خاک پوششی
- **امتراق یا سوزاندن:** یک روش کاهش حجم، بازیابی انرژی حرارتی، مواد آلی در این روش از بین می روند ولی برای فلزاتی نظیر سرب، جیوه و کروم مناسب نیست: تجهیزات مناسب برای کنترل آلودگی هوا باید به کار رود.
- **کمپوست:** عبارتست از تجزیه بیوشیمیایی مواد آلی مواد زاید و تبدیل آن به یک ماده آلی شبیه به هوموس

Dr Ali Naghizadeh

مزایای دفن بهداشتی

- در جایی که زمین در دسترس باشد معمولاً اقتصادی ترین روش دفع مواد زاید است.
- در مقایسه با روش های دیگر سرمایه گذاری اولیه پایین تری نیاز دارد.
- در مقایسه با روش های دیگر این روش نوعی دفن نهایی است.
- انواع مواد زاید را می توان دفن بهداشتی نمود و به جداسازی مواد نیازی نیست.
- در پذیرش مقادیر مختلف مواد زاید قابلیت انعطاف دارد.
- زمین دفن در آینده می تواند مصارفی از قبیل پارکینگ اتومبیل، زمین بازی، زمین گلف و فرودگاه داشته باشد.
- در تصمیم گیری باید نفوذ شیرابه و کنترل گازهای منتشره را در نظر داشت.

Dr Ali Naghizadeh

معایب دفن بهداشتی

- در جوامع پرجمعیت ممکن است در فاصله نزدیک، زمین مناسب جهت دفن مواد موجود نباشد.
- روش دفن بهداشتی اگر همراه با استانداردهای بهداشتی و روزانه انجام نگیرد به روش غیر بهداشتی تلنبار تبدیل می شود.
- اگر زمین های دفن بهداشتی در مجاورت مناطق مسکونی باشد ایجاد مزاحمت می کند.
- زمین های دفن تکمیل شده بعداً از مدتی نشست می کند.
- به جهت احتمال نشست، ساختن سافتمان در آن باید از طراحی خاصی برخوردار باشد.
- در نتیجه تجزیه بی هوازی گاز متان تولید می شود که قابل اشتراق است و موجب آتش سوزی می شود.

Dr Ali Naghizadeh

روش های کنترل شیرابه

- **گردش مجدد شیرابه:** با انجام این روش غلظت اجزاء ترکیبی مواد زاید در اثر فعالیت های بیولوژیکی و سایر واکنش های فیزیکی و شیمیایی کاهش می یابد.
- **تصفیر شیرابه:** شیرابه وارد برکه هایی شده و به مرور تصفیر می شود: ساده ترین روش
- **تصفیه و دفع شیرابه:** تمام روش هایی که برای تصفیه فاضلاب بکار می روند قابل کاربرد برای تصفیه شیرابه هم هستند.
- **تخلیه به تصفیه خانه های فاضلاب:** در برخی موارد قبل از تخلیه ممکن است به پیش تصفیه های فاضلی نیاز باشد.

Dr Ali Naghizadeh

انواع روش های دفن بهداشتی

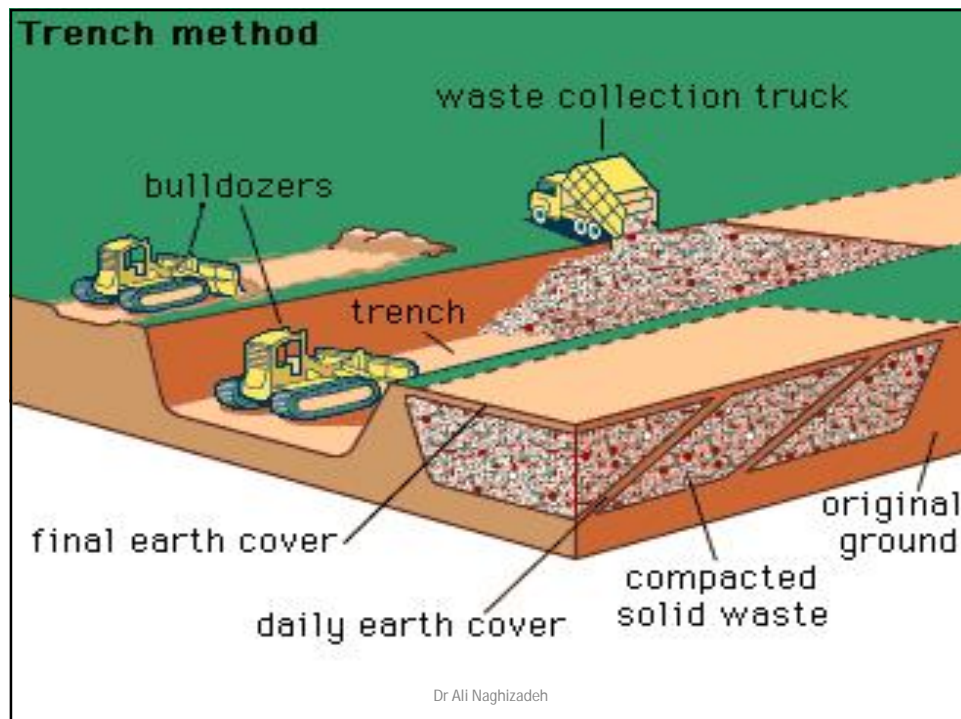
- روش ترانشه ای یا گودالی
- روش مسطح
- روش دره ای
- روش سراسیپی

Dr Ali Naghizadeh

روش ترانشه ای یا گودالی

- در جاهایی که به اندازه کافی خاک پوششی از مفر زمین حاصل شود و همچنین جاهائیکه سطح آبهای زیرزمینی پایین باشد مناسب است.
- گودال های یا ترانشه هایی به طول 30- 120 متر و عمق 1-4 متر و عرض 4/5-15 متر مفر می شود.
- مواد زاید تفلید و در لایه های 45-60 سانتیمتری فشرده شده تا ارتفاع به 2-2/5 متر برسد.
- ارتفاع خاک پوششی روزانه 15 سانتیمتر
- ارتفاع خاک پوششی ماهیانه 30 سانتیمتر
- ارتفاع خاک پوششی سالیانه 60 سانتیمتر

Dr Ali Naghizadeh

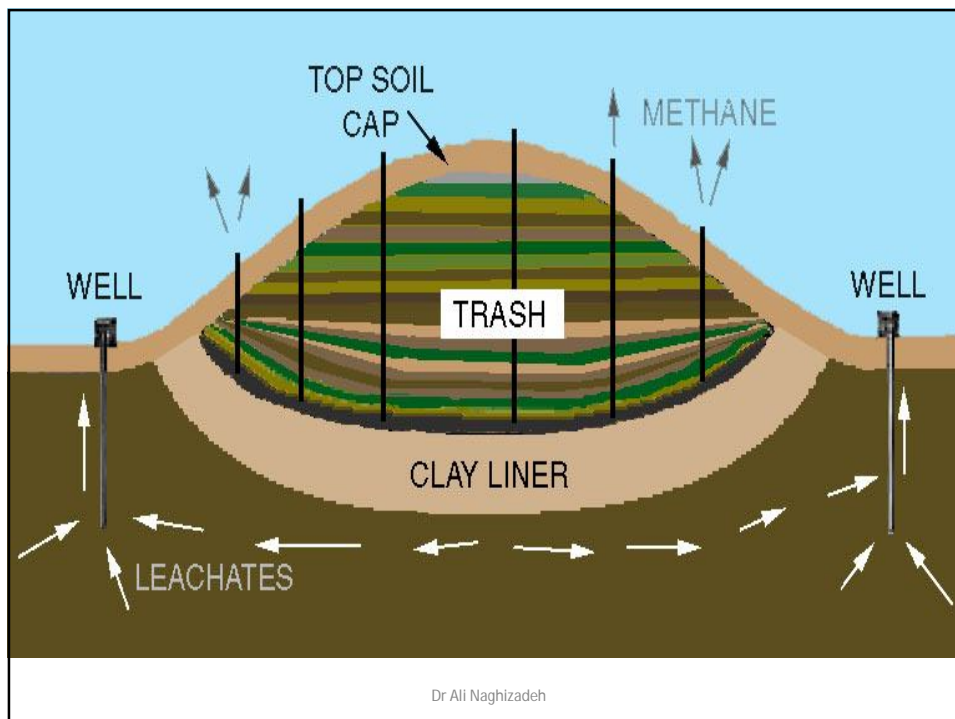


Dr Ali Naghizadeh

روش مسطح

- در مناطقی که مفر ترانشه مشکل باشد به کار می رود.
- موازاید بعد از تخلیه به شکل نوارهای باریکی به ضخامت 40-55 سانتیمتر در روی سطح زمین مسطح شده و مرتباً فشرده می شوند تا ارتفاع به 3 - 1/8 متر برسد.
- سپس قشری از خاک به ضخامت 15-30 سانتیمتر روی آن گسترده و فشرده می شود.
- خاک پوششی لازم از زمین های مجاور تامین می شود.
- قبل از تخلیه در جلوی محل دفن یک سد خاکی ساخته می شود.

Dr Ali Naghizadeh

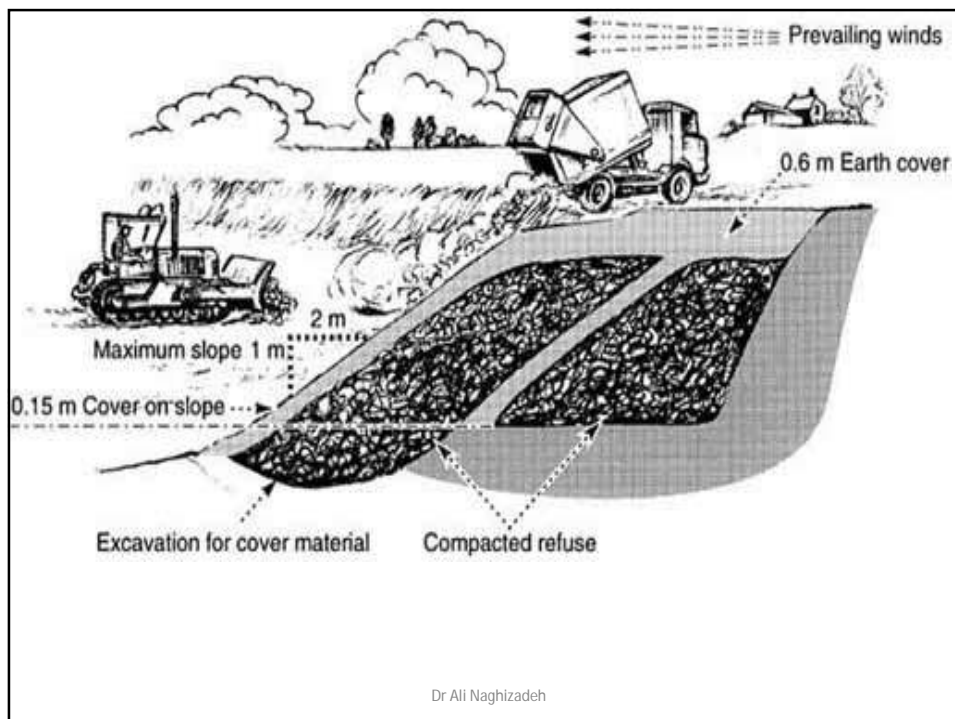


Dr Ali Naghizadeh

روش سرایشی

- اگر در محل دفن مواد پوششی کافی وجود نداشته باشد باید از روش سرایشی استفاده نمود.
- مساعدترین روش برای عملیات دفن در مناطق کوهستانی و یا با شیب کم است.
- مواد زاید به همان روش سطحی توسط خاکی که از قاعده منطقه سرایشی بدست می آید پوشانده می شوند.
- اگر خاک پوششی کافی نباشد باید از محل دیگر آورده شود.
- زاویه شیب با زمین 30 درجه است.

Dr Ali Naghizadeh



Dr Ali Naghizadeh

روش دره ای

- در مناطقی که گودال ها، پستی و بلندی ها و یا دره های طبیعی و یا مصنوعی وجود دارد مناسب است.
- دره های تنگ و باریک، گودال های ناشی از خاک برداری معادن و مناطق کوهستانی با شیب زیاد می توانند به منزله دفن به روش دره ای مورد استفاده قرار گیرند.

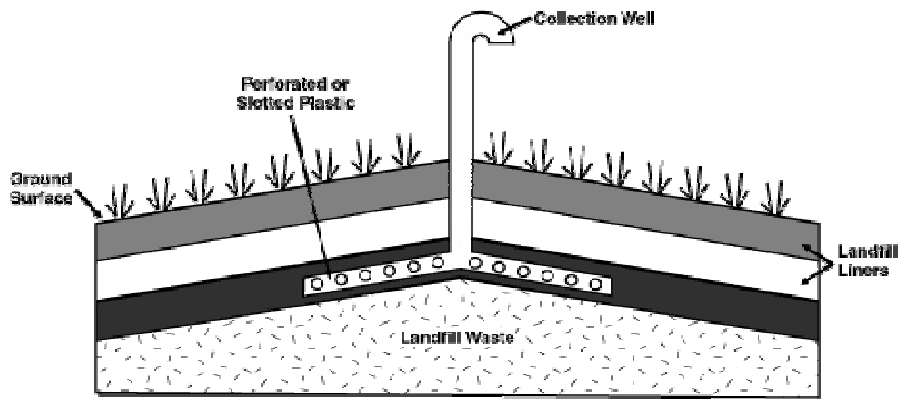
Dr Ali Naghizadeh



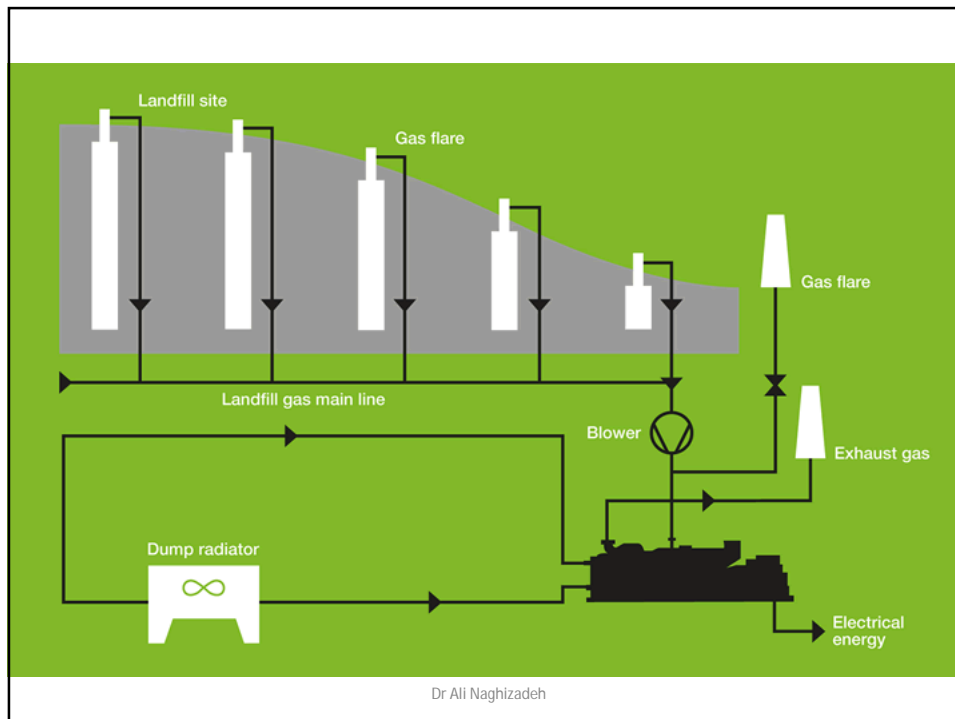
D&E CONSTRUCTION, INC.

Dr Ali Naghizadeh

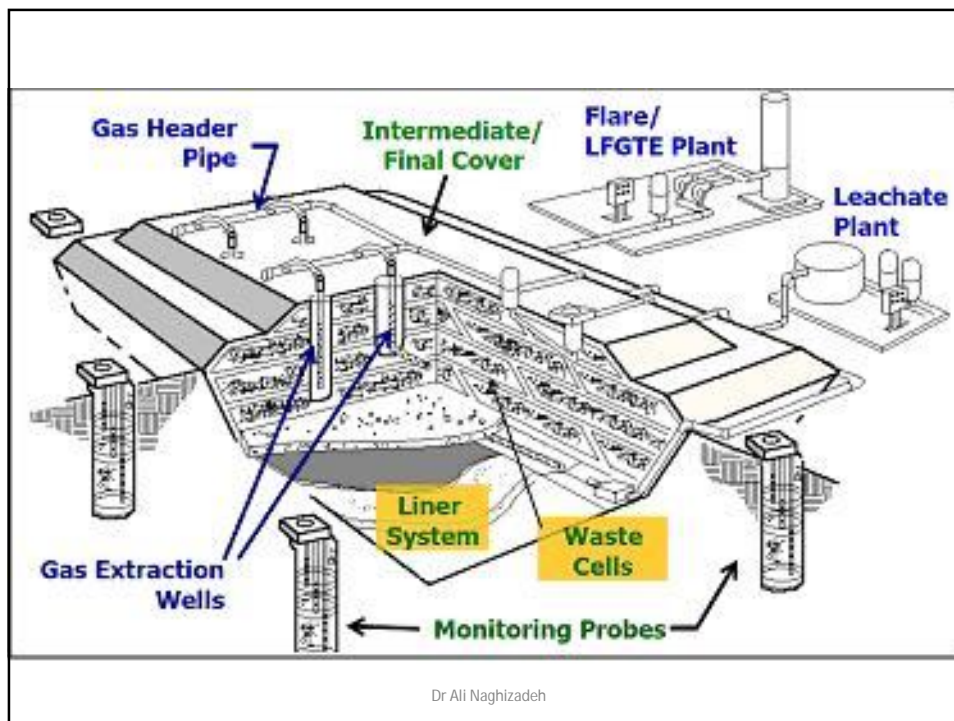
جمع آوری گاز در اماکن دفن بهداشتی



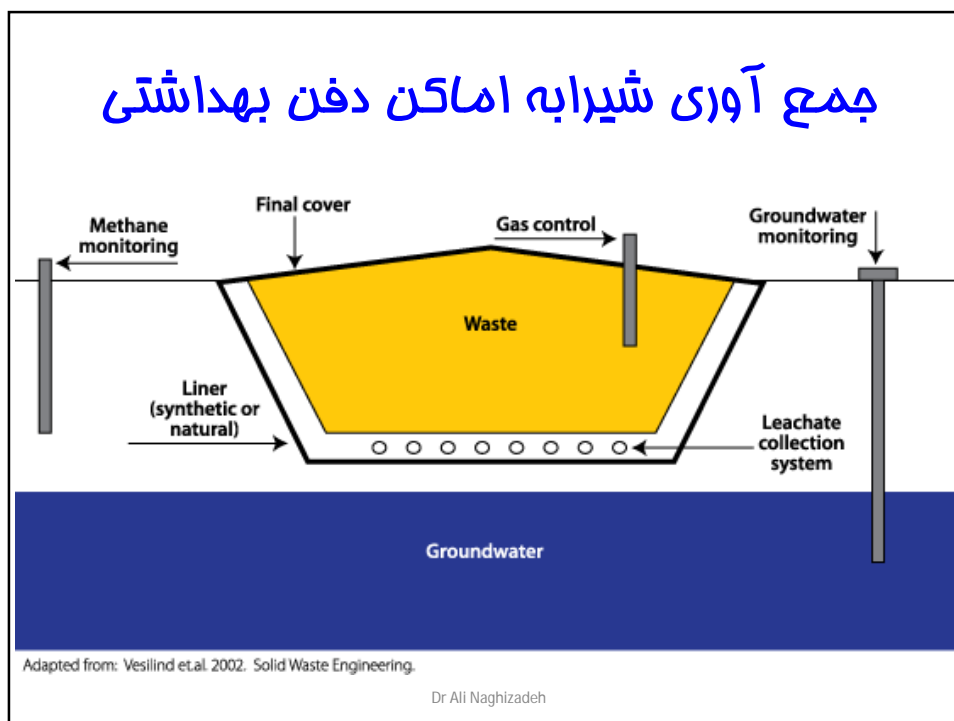
Dr Ali Naghizadeh



Dr Ali Naghizadeh



جمع آوری شیرابه اماکن دفن بهداشتی

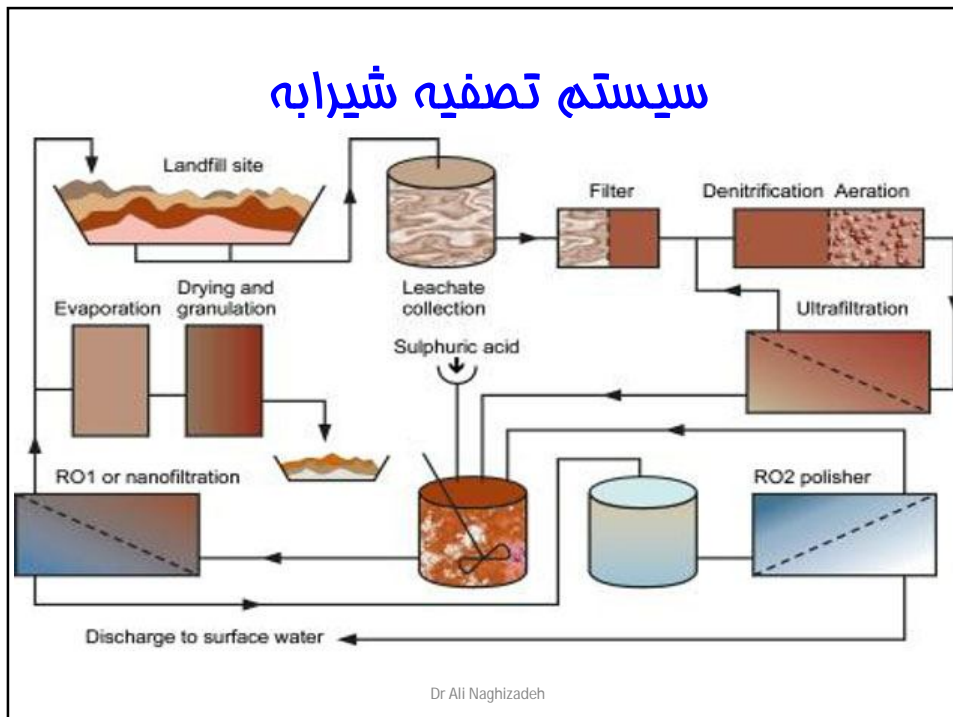


روش های کنترل شیرابه

- **گردش مجدد شیرابه:** با انجام این روش غلظت اجزاء ترکیبی مواد زاید در اثر فعالیت های بیولوژیکی و سایر واکنش های فیزیکی و شیمیایی کاهش می یابد.
- **تبخیر شیرابه:** شیرابه وارد برکه هایی شده و به مرور تبخیر می شود: ساده ترین روش
- **تصفیه و دفع شیرابه:** تمام روش هایی که برای تصفیه فاضلاب بکار می روند قابل کاربرد برای تصفیه شیرابه هم هستند.
- **تخلیه به تصفیه خانه های فاضلاب:** در برخی موارد قبل از تخلیه ممکن است به پیش تصفیه های فاضلی نیاز باشد.

Dr Ali Naghizadeh

سیستم تصفیه شیرابه



Dr Ali Naghizadeh

تولید کود کمپوست

- قسمت اعظم مواد زاید شهری از مواد آلی قابل تجزیه بیولوژیکی تشکیل شده اند: مناسب برای تهیه کمپوست.

فصوصیات کمپوست:

- رنگ قهوه ای تیره تا سیاه
- نسبت پایین کربن به ازت
- تخمیر ماهیت تدریجی در نتیجه فعالیت میکرو ارگانیسم ها
- ظرفیت بالای جذب آب و تبادل یون های شیمیایی

Dr Ali Naghizadeh

انواع سیستم های تهیه کود کمپوست

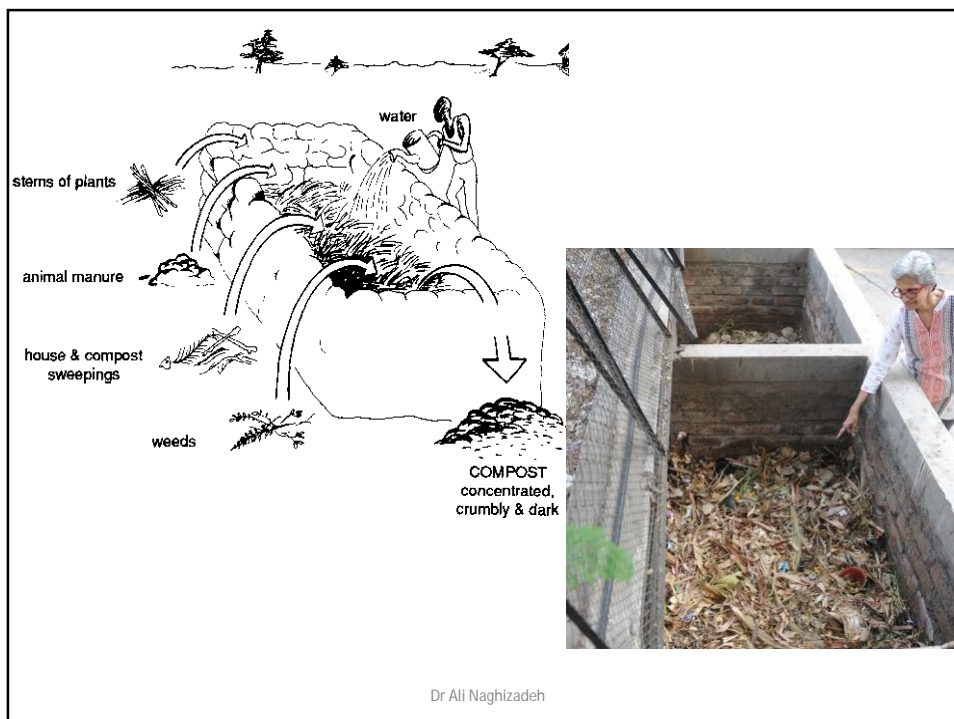
- روش موضعی ای
- روش ویندرو
- روش توده های ثابت با هوادهی
- روش توده های سطحی با هوادهی مصنوعی
- روش کمپوست سازی در ممفله

Dr Ali Naghizadeh

روش موزچپه ای

- در این روش مواد قابل کود در موزچپه هایی که درون زمین مفر گردیده اند لایه گذاری می شوند .
- بدین منظور موزچپه های سیمانی ویژه ای به عمق 1.5 متر و عرض 2متر به صورت موازی در کنار هم ساخته می شوند .
- طول این موزچپه ها به طور دلخواه و با توجه به قدرت بازدهی طرح از 7 الی 20 متر انتخاب می گردد.

Dr Ali Naghizadeh



Dr Ali Naghizadeh

روش ویندرو

- ساده ترین و قدیمی ترین روش تولید کمپوست است.
- توده های مواد به صورت طویل انباشته می شوند.
- عرض توده ها در پایه $3/6 - 2/4$ متر و ارتفاع آن $1/8 - 1/2$ متر و طول آن به میزان مواد زاید بستگی دارد.
- عمل هوادهی با استفاده از هوای آزاد و با استفاده از همزدن و برگرداندن توده های کمپوست انجام می گیرد.
- در این روش تعداد دفعات برگرداندن 1 تا 5 بار در طول مدت 1 تا 6 ماه است.

Dr Ali Naghizadeh



Dr Ali Naghizadeh

روش توده های سطحی با هوای طبیعی

- این روش در چین مورد تجربه قرار گرفته است. نی های فیزران یا ساقه های ذرت که دارای قطری در حدود 75 میلیمتر هستند به فاصله یک متری به صورت افقی و متقاطع با ارتفاع 15 سانتی متر روی هم قرار می گیرند .
- بدین صورت مواد فام کمپوست در محدوده نی گذاری شده جایگزین گردیده و با خاک مر طوب پوشانیده می شوند .
- از این مرحله به بعد سطح افقی توده با پوششی از خاک به آرامی کوبیده می شود تا توده کمپوست در مقابل باران و اتلاف حرارت محافظت گردد .
- در ادامه عملیات پس از یکی دو روز که پوشش خاک واقع در قسمت فوقانی توده کمپوست شروع به فشکیدن کرد ،نی ها را از توده بیرون می کشند تا بدین ترتیب مجاری عبور هوا در قسمت های مختلف کمپوست به وجود آید.

Dr Ali Naghizadeh

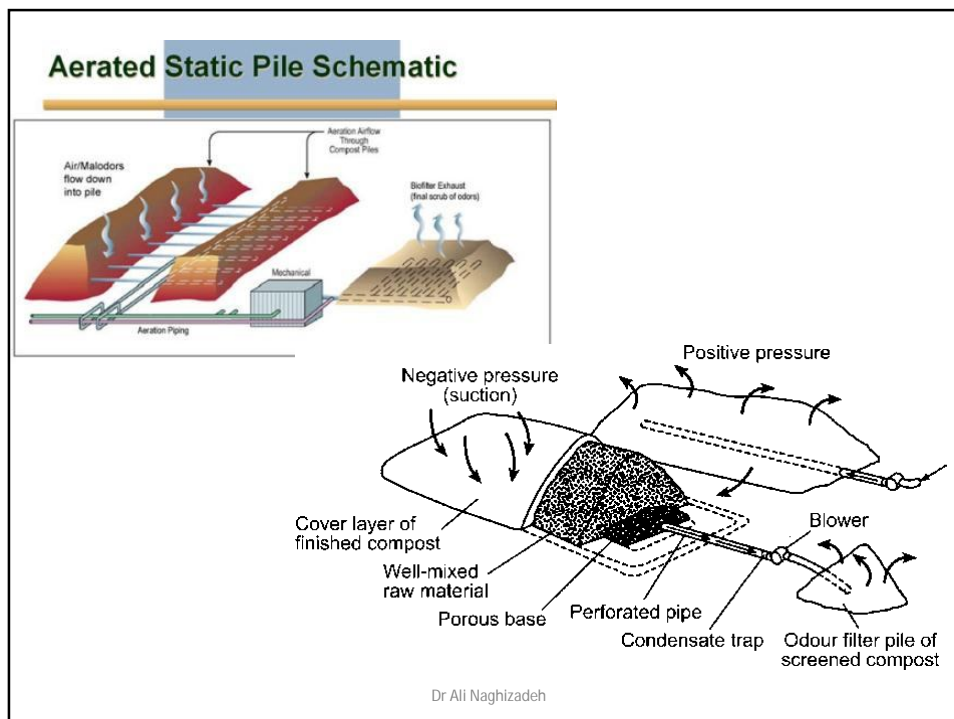


Dr Ali Naghizadeh

روش توده های ثابت با هوادهی مصنوعی

- در این سیستم یک شبکه لوله کشی برای هوادهی در زیر توده مواد قرار می گیرد.
- ارتفاع توده مدود 2-2/5 متر است.
- برای کنترل بو و عایق سازی سطح بالایی توده را با لایه ای از کمپوست سرند شده پوشانده می شود.
- مواد به مدت 3 تا 4 هفته به کمپوست تبدیل می شوند و به مدت 4 هفته دیگر برای رسیده شدن فرصت داده می شود.
- برای بهبود کیفیت کمپوست را فرد و سرند می کنند.

Dr Ali Naghizadeh



روش کمپوست سازی در محفظه

- عمل کمپوست سازی در داخل یک محفظه یا ظرف انجام می شود.
- این ظروف به عنوان رآکتور عمل می کنند. (دو نوع لوله ای و افشلاط کامل)
- زمان ماند برای سیستم های رآکتوری از 1 تا 2 هفته متفاوت است اما 4 تا 12 هفته زمان برای رسیدن نیاز دارد.

Dr Ali Naghizadeh



Dr Ali Naghizadeh

ورمی کمپوست

- ورمی کمپوست متشکل از ورمی (کرم فاک) و کمپوست (کود آلی) به معنای نوعی کود آلی است که از فعالیت کرم فاک حاصل می‌گردد.
- بیش از 2700 نوع کرم فاک در طبیعت وجود دارد این کرم‌ها با کاوش خاک و تغذیه عناصر موجود در خاک و آمیختن آن با آنزیم‌های موجود در بدن خود، خاک را تازه می‌کنند و قدرت باروری آن را افزایش می‌دهند همچنین به دلیل جابجایی مداوم در خاک، با ایجاد سوراخ‌های زیاد، راه نفوذ اکسیژن به خاک را آسان می‌کنند.
- تولید ورمی کمپوست فرایندی نیمه هوازی است (مدود 80٪ رطوبت) که توسط گونه‌ای خاص از کرم‌ها، قارچ‌ها و باکتری‌ها انجام می‌شود، همچنین مواد حاصل از بستر رشد کرم بوده که پس از دفع مواد زائد از سیستم گوارشی کرم در محیط باقی می‌ماند، ورمی کمپوست، مجموعه‌ای از فضولات کرم به همراه مواد آلی تجزیه شده و نیز اجساد کرم‌هاست که برای گیاه ارزش غذایی فراوانی دارد.



