

مروری بر انرژی زیست توده یا Biomass

زیست توده کلیه اجزاء قابل تجزیه زیستی از محصولات، فاضلابها، زائدات کشاورزی (شامل مواد گیاهی و حیوانی)، صنایع جنگلی و سایر صنایع مرتبط به فاضلابها و زباله های شهری صنعتی می باشد.

استفاده از زیست توده ها به زمان انسان های اولیه بر می گردد که انسانها از چوب و برگ درختان برای تولید گرما استفاده می کردند.

بر اساس آمارهای موجود در سال 2005 در حدود 13.3% کل انرژی مورد نیاز بشر در سال 2005 از انرژی تجدید پذیر تامین شده که سهم انرژی های مختلف تجدید پذیر از این مقدار عبارتند از:

زیست توده	برق آبی	زمین گرمایی	انرژی خورشیدی	انرژی باد	انرژی جزرومدی
77.7 %	16.5 %	3.1 %	0.29 %	0.48 %	ناچیز

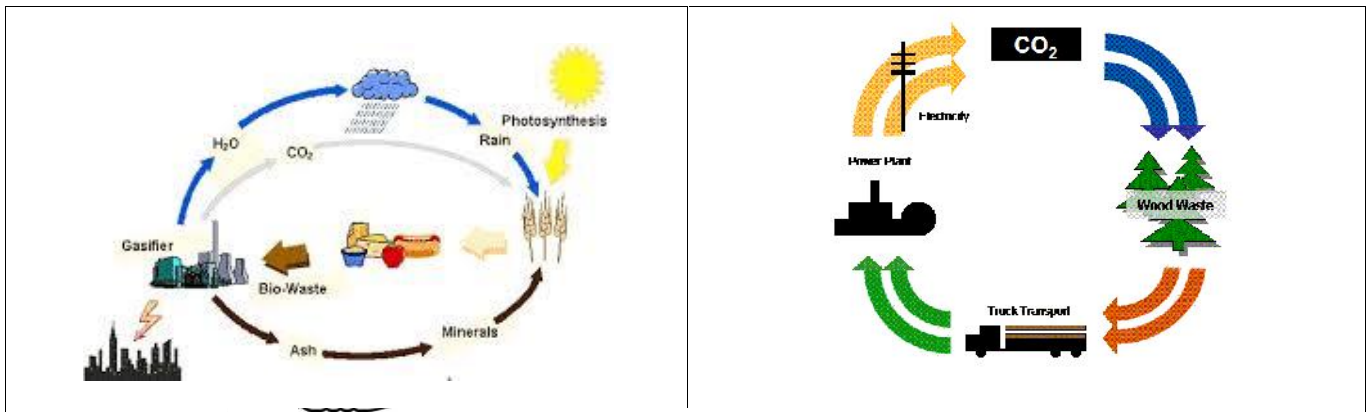
بنا بر این در سال 2005 در حدود 10% انرژی مصرفی جهان از طریق زیست توده تامین شده است.

همچنین در این سال در حدود 17.9% برق جهان از طریق انرژی های تجدید پذیر تامین شده که سهم انرژی های تجدید پذیر از این مقدار عبارتند از :

برق آبی	زیست توده	سایر منابع
90 %	6 %	4 %

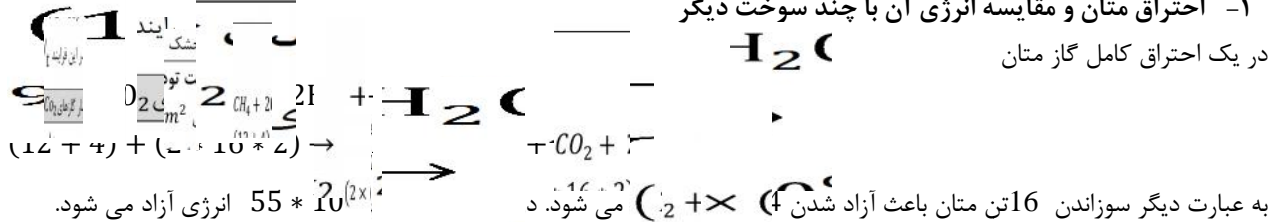
- ظرفیت نیروگاه های زیست توده در سال 2005 به مقدار 44000 مگا وات بالغ شده است.

چرا استفاده از زیست توده ها به محیط زیست صدمه وارد نمی کند؟



۱- احتراق متان و مقایسه انرژی آن با چند سوخت دیگر

در یک احتراق کامل گاز متان



انواع سوخت	انرژی (Gj/t)	انتش (kg/Gj)
ذغال	30	80
نفت	42	70
گاز طبیعی	55	50
چوب + انرژی	15	80

۲- بازدهی تبدیل انرژی خورشیدی زیست توده

اگر در یک منطقه معتدل میانگین انرژی 1000 kWh/m^2 در سال باشد. انرژی حاصل از محصولات کشاورزی 200 Gj بر هکتار خواهد بود که نسبت تبدیل 2/3 یک درصد است. همانطور که دیده می شود نسبت پایین است ولی در عوض ارزان قیمت خواهد بود.

۳- منابع زیست توده ها

۱- محصولات انرژی ۲- پسماندها

۳-۱- محصولات انرژی

۱- محصولات چوبی ۲- محصولات غیر چوبی

۳-۱-۱- محصولات چوبی

در این روش از جنگل ها استفاده می شوند که این کار به سه روش است :

۱- روش سنتی : قطع درختان ۲- روش سنتی اصلاح شده : هرس درختان ۳- روش مدرن : کاشت جنگل

در روش ۳، درختان 2 تا 4 سال فرصت رشد دارند و سپس همگی بریده می شوند. در این روش در حدود 10 تن در هکتار تولید چوب هست. به عنوان نمونه در کشور سوئد 18000 هکتار جنگل به این صورت وجود دارد که 30MW توان مداوم تولید می کند.

۳-۱-۲- محصولات غیر چوبی

محصولات اصلی این مورد نیشکر و ذرت هستند که به دلیل بازدهی بالا و همچنین تولید سوخت مایع مورد توجه هستند. همچنین آفتابگردان، هسته انگور، لوبیای سویا و ... برای این منظور استفاده می شوند.

۳-۲- پسماندها

انواع پسماندها عبارتند از :

۳-۲-۱- باقیمانده چوب درختان

در استرالیا در حدود 6% تولید برق از این طریق است. در امریکا در حدود 6GW از این طریق ایجاد می شود.

۳-۲-۲- کاه گندم و ذرت

در حدود یک میلیارد تن کاه تولید می شوند که انرژی حاصل $10^{18} \times 17$ است که نصف آن خوراک دام و نصف سوزانده می شود.

۳-۲-۳- پسماند برنج و نیشکر

انرژی حاصل از آن می تواند تا $10^{18} \times 18$ برسند.

۳-۲-۴- پسماند حیوانی

این پسماند ها به دو طریق قابل استفاده است. ۱- تولید گاز به روش بی هوازی ۲- استفاده به صورت خشک در نیروگاه

۳-۲-۵- زباله جامد شهری

در کشور های صنعتی میانگین تولید پسماند یک خانواده در حدود 1 تن در سال است که می تواند 9 GJ انرژی تولید کند. روش های برخورد با زباله ها :

۱- دفن کردن در داخل زمین ۲- سوزاندن در نیروگاه ۳- از بین بردن در دستگاه های بی هوازی و تولید گاز از هر تن زباله می توان 150 تا 300 متر مکعب گاز تولید نمود که 50 درصد آن متان است.

۳-۲-۶- زباله های تجاری و صنعتی

زباله های این بخش عبارتند از خاک اره و چوب صنایع چوب، پسماندهای بیمارستانی، لاستیک و ...

۴- انواع روش های استفاده از بیومس

۱- سوزاندن به صورت جامد ۲- تولید سوخت گازی از زیست توده ۳- تولید سوخت مایع از زیست توده

۴-۱- سوزاندن به صورت جامد

مشکلات این روش

۱- اصولاً زیست توده ها چگالی کمی دارند و حمل و نقل آنها مقرون به صرفه نیست.

۲- وجود رطوبت در آنها ارزش حرارتی را کاهش می دهد.

کارهایی که می توان انجام داد:

۱- جداسازی و دسته بندی ساخت نیروگاه در نزدیکی محل تولید

۲- تولید سوخت های جامد فشرده (ذغال، پولک و ...)

۳- تبدیل به گاز یا مایع برای سهولت در حمل و نقل

۲-۴- تولید سوخت گازی از زیست توده ها

مزایای تبدیل زیست توده به گاز

۱- زیست توده به یک سوخت قابل انعطاف و همه کاره تبدیل می شوند.

۲- به راحتی قابل انعطاف است.

۳- سوخت پاکتری نسبت به سوزاندن خواهیم داشت.

انواع روش ها:

۱- گوارش بی هوازی برای فضولات و فاضلاب

در این روش از گوارش دهنده های حدود $1m^3$ برای خانگی، $10m^3$ برای مزارع و $1000m^3$ برای صنایع استفاده می شوند و از هر تن می توان $159m^3 \approx 75$ گاز متان تولید نمود.

پس ماند حاصل به عنوان یک سوخت جامد خشک که پاکتر شده است استفاده می شوند.

۲- هضم کننده های زباله های شهری

در این حالت برای هضم بهتر زباله از فاضلاب استفاده می شوند و پس ماند حاصل در نیروگاه مصرف می شوند.

۳-۴- تولید سوخت مایع

هدف در اینجا تولید سوخت مایع برای جایگزینی با نفت خام است.

روش های انجام: ۱- ترموشیمی ۲- سنتز ۳- تخمیر

۳-۴-۱- روش ترموشیمی

در این روش آزمایشگاهی در دما و فشار بالا مواد بیو پخته می شوند و مایع حاصل ترکیبی از مایعات سوختی اسید ها، ... می باشند که انرژی آن نصف نفت خام است.

۳-۴-۲- روش سنتز

در این روش ابتدا به روش بی هوازی سوخت مایع و سپس H_2 و CO آن جدا و در یک فرایند متانول CH_3OH حاصل می شود که به بیو دیزل معروف و به صورت مستقیم در اتومبیل مصرف می شود.

در سال 2005 در حدود 3.9 میلیارد لیتر بیودیزل تولید شده که سهم آلمان به تنهایی 1.9 میلیارد لیتر بوده است.

۳-۴-۳- روش تخمیر

در این روش از بقایای نیشکر، ذرت و سیب زمینی به روش تخمیر الکل تولید می شود از این الکل، اتانول استخراج می شود که بر عکس متانول باید با گازوئیل مخلوط و سپس سوزانده شود.

در سال 2005 در جهان در حدود 33 میلیارد لیتر بیو اتانول تولید شده که سهم آمریکا و برزیل هر کدام 15 میلیارد لیتر بوده است

۵- پتانسیل ایران

با توجه به بررسی سال 82 پتانسیل ایران در زمینه زیست توده ها عبارت است از :

۱- زائدات کشاورزی و جنگلی معادل 74 میلیون بشکه نفت خام

۲- زائدات جامد و زباله ها معادل 15 میلیون بشکه نفت خام

۳- فضولات دامی معادل 36 میلیون بشکه نفت خام

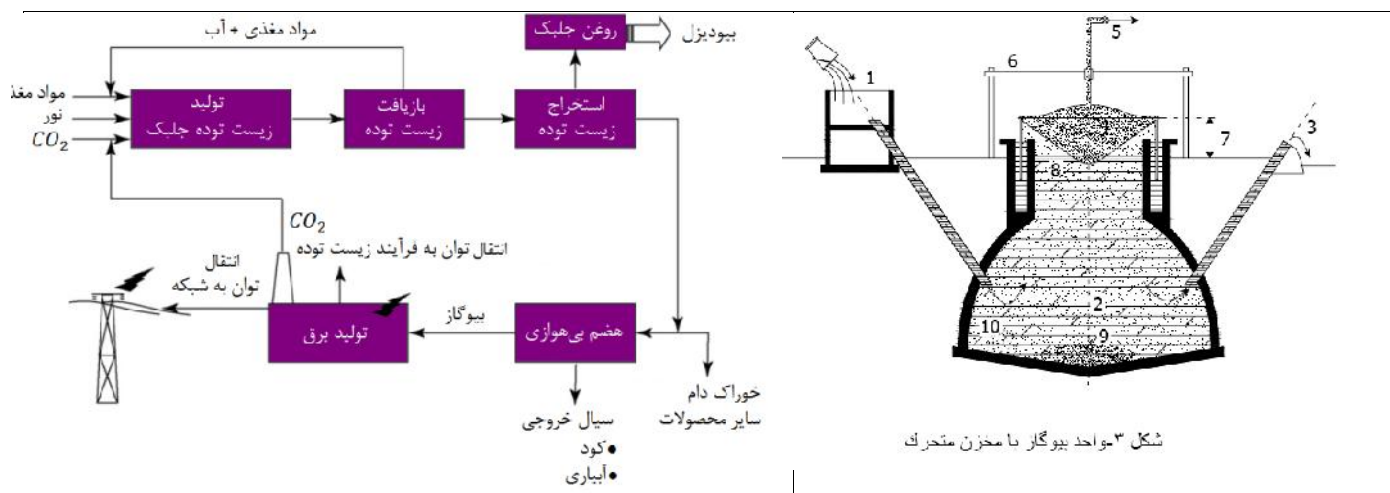
۴- فاضلاب شهری معادل 2 میلیون بشکه نفت خام

۵- فاضلاب صنعتی معادل 5.5 میلیون بشکه نفت خام

۶- چشم انداز جهانی

در فاصله زمانی 2001-2010 در حدود 272 میلیارد دلار در زمینه انرژی های تجدید پذیر سرمایه گذاری شده که 43 درصد آن مربوط به زیست توده بوده است.

۷- اشاره به مخزن بی هوازی تولید گاز و به میکروجلبک



پروژه های مربوطه:

- ۱- بررسی روش های مختلف تولید بیوگاز از زباله ها
- ۲- بررسی روش میکروجلبک برای تولید بیودیزل
- ۳- بررسی روش های مختلف جداسازی و استفاده از زباله ها به خصوص در نیروگاه ها
- ۴- ارائه یک موضوع کاربردی انرژی زیست توده به غیر از موارد فوق

مسایل:

- ۱- یک نیروگاه حرارتی از چوب برای بخار آب استفاده می کند و ارزش حرارتی چوب برابر $15 \times 10^6 \text{ J/kg}$ می باشد. توان مصرفی در مقصد 10 MW است. میزان چوب مورد نیاز در یک روز در حالات زیر را بدست آورید.
 - الف- راندمان نیروگاه 100 درصد و راندمان انتقال از نیروگاه تا مصرف نیز 100 درصد باشد.
 - ب- راندمان نیروگاه 35 درصد و راندمان انتقال از نیروگاه تا مصرف 100 درصد باشد.
 - ج- راندمان نیروگاه 35 درصد و راندمان انتقال از نیروگاه تا مصرف 80 درصد باشد.
 ، در ایران در هر روز به چند کیلوگرم چوب برای تولید برق نیاز داریم اگر همه انرژی چوب در نیروگاه قابل دریافت باشد؟

جواب:

الف- انرژی مصرفی در یک روز 13.71 kWh و در یک سال 5005 kWh

ب- در یک روز 13.71 kg و در یکسال 5005 kg

۲- مثال: جوشاندن یک لیتر آب به چه میزان انرژی و چقدر چوب نیاز است؟

گرمای ویژه آب : 4200 J/kg.k چگالی چوب : 600 kg/m^3

جرم یک لیتر آب : 1kg ارزش حرارتی چوب : $15 \times 10^6 \text{ J/kg}$

فرض کنید دمای اولیه آب 20°C و دمای نهایی 100°C است.

$$E = \eta$$

$$\text{وزن چوب مورد نیاز} = \frac{336 \times 10^3}{15 \times 10^6} = 22.4 \text{ g} = 22.4 \times 10^{-3}$$

$$\text{حجم چوب} = \frac{22.4 \times 10^3}{600} = 37 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 37 \text{ cm}^3$$