Archive of SID

بیوانرژی مزایا وکارکردها

سجاد آستانی[1]

دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان

چکیده:

زیست توده (بیوماس) و بیوگاز حاصل از آن، یکی از انواع انرژی است که می تواند از زباله یا کشت گیاهان مخصوص به دست آید و می توان جانشین بخشی از انواع دیگر انرژی شود.بیوماس به مواد بیولوژیکی (گیاهی و حیوانی) مرده یا زنده گفته می شود که هنوز کاملاً تجزیه یا تخمیر نشده باشند. درحال حاضر تفکر جامعه بشری برای حفظ محیط زیست خود و نجات کره زمین و حیات آن (تغییرات آب وهوای و غیره) از عواقب مصرف و اتمام سوخت های هیدروکربونی و آلودگی های پایدار سوخت های اتمی به سمت سوخت هایی منعطف شده است که علاوه بر پاکسازی محیط وحفظ زیست آن همگام بابرنامه های حفاظت محیط زیست سازمان ملل متحد (EPA)، که خود سبب صیانت سوخت های هیدروکربونی برای آینده بشر نیز هست حرکت میکند، بیشتر کشورهای دنیا برنامه ریزی گسترده ای برای تأمین انرژی مورد نیاز خود از طریق انرژی های نو انجام داده اند. با توجه به روند کنونی، کشورهای اروپایی به دنبال توصیه اتحادیه اروپا و نیاز خود، به سمت استفاده از انرژی های جانشین و تجدیدپذیر، تا سال ۲۰۳۰ میلادی حدود ۱۵ درصد از مجموع انرژی مورد نیاز خود را از طریق انرژی های تجدید پذیر، تأمین خواهند کرد. یکی از مناسب ترین منابع انرژی تجدید شونده مناسب زیست توده یا بیوماس می باشد که علاوه بر خاصیت تجدید پذیر بودن دوستدار محیط زیست نیز می باشد، این انرژی یکی از بهترین و پراستفاده ترین نوع انرژی هایی است که از گذشته دور نیز مورد توجه بشر قرار داشته است.منابع انرژی های زیست توده می توانند به شکل اصلی انرژی مانند الکتریسته و یا حاملهای انرژی چون سوختهای گازی و مایع ، نیازهای بخشهای مختلف در جامعه بشری را تأمین آنند که این موضوع وجه تمایز مباحث انرژی زیست توده و نسبت به سایر انرژی های نو می باشد.دامنهٔ مصرف کنندگان زیست توده بسیار گسترده است به عنوان مثال از خانوارهای کوچک به خصوص در نواحی روستایی و رستورانها شروع شده تا واحدهای کوچک، متوسط و بزرگ صنعتی وتجاری ادامه پیدا میکند.

واژه های کلیدی: بیوماس، بیوگاز، آلودگی های پایدار ،انرژی های تجدید پذیر ، محیط زیست

۱- مهندسی محیط زیست_دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان و عضو باشگاه پژوهشگران جوان

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه:

انرژی منشاء اصلی و اساس زندگی انسانها است . دوره های مختلف تمدن بشر بر اساس کشفیات و اختراعات وچگونگی بهره گیری از منابع انرژی های گوناگون موجود شکل گرفته است وبنابراین می توان بحث انرژی را به عنوان بنیاد و اساس زندگی اجتماعی امروز بشربررسی کرد. تحقیقات و اختراعات و بهره گیری از انرژی های مختلف، از اساسی ترین و مهمترین گامهایی هستندکه انسانها در طول تاریخ در راه پیشرفت جوامع خویش برداشته اند . با مطالعه در تاریخ زندگی انسانهاخواهیم دید که انرژی قابل استفاده برای انسان نخستین، تنها قدرت بدنی او بوده و مدتها گذشت تا اوتوانست با رام کردن حیوانات و به خدمت گرفتن سایر انسانها و نیز سوزاندن درختان، احتیاجات خود رابر طرف سازد، تا اینکه انسان با دستیابی به منابع سوختهای فسیلی مانند زغال سنگ و نفت و گازتوانست قدرت فنی و مادی خویش را به صورت بی سابقه ای افزایش دهد.منابع انرژی های سنتی، سوخت های فسیلی و برق حاصل از شکاف هسته ای عملاً برچگونگی سیستم عرضه انرژی در جهان امروز تسلط دارند ولی وابستگی شدید جوامع صنعتی به منابع انرژی فسیلی به خصوص نفت و گاز و به کارگیری و مصرف بی ر ویهٔ آنها ممکن است منابع عظیمی را که طی قرون متمادی در لایه های زیرین زمین تشکیل شده است، تخلیه نماید . با توجه به اینکه منابع انرژی زیر زمینی با سرعت فوق العاده ای مصرف می شوند و در آینده ای نه چندان دورچیزی از آنها باقی نخواهد ماند، نسل فعلی وظیفه دارد به آن دسته از منابع انرژی که دارای عمر وپتانسیل زیادی هستند روی آورده و دانش خود را برای بهره برداری از آنها گسترش دهد . از ویژگیهای مهم دیگری که توجه بشر امرزو را به انرژی های تجدید پذیر یا به عبارتی سوخت های پاک معطوف داشته بحث آلودگی های زیست محیطی ناشی از مصرف بی رویه سوختهای فسیلی و خطرات وآسیب های بعضاً جبران ناپذیر آن بر جوامع بشری است . زباله های اتمی ناشی از نیروگاههای اتمی یکی دیگر از مشکلات بزرگ بشر امروز است به علاوه فن آوری و تکنولوژی بسیار پیشرفته جهت استفاده از انرژی هسته ای و نیز هزینه سنگین این سیستم ها به شکلی مضاعف از دیگر موانع کاربرد انرژی هسته است.بنابراین فن آوری ساده جلوگیری از آلودگی هوا و حفظ محیط زیست و از همه مهمتر ذخیره شدن سوختهای فسیلی برای آیندگان و یا تبدیل آنها به مواد و مصنوعات پر ارزش با استفاده از تکنیکهای پتروشیمی، از عمده دلایلی هستند که لزوم استفاده از انرژی های نو و تجدید پذیر را برای کشورآشکار می سازد.ازآنجای که تعدیل بین محیط زیست و اقتصاد انرژی در حال حاضر و در آینده مورد اهمیت قرارگرفته است و از دیگر سو امکانات بالقوه و سهمی که منابع تجدید پذیر در تأمین انرژی جهان خواهندداشت نقش کلیدی را بر مباحث آتی در انرژی بازی خواهد کرد . این منابع برای بررسی به گروههای متنوعی شامل خورشید، باد، زمین گرمائی، زیست توده (بیوماس) ، امواج دریا و آب و سرانجام هیدروژن تقسیم می شود.در نتیجهٔ رشد و به تبع آن زندگی شهر نشینی و نیز اصطلاحات اقتصادی رایج در قرن حاضر دربسیاری از کشورهای جهان مقادیر بیشتری از انرژی در سالهای آتی مورد نیاز خواهد بود . بنابراین این

www.SID.ir

Archive of SID

نوع تقاضاها برای انرژی می بایست توسط نیروگاههای آبی، زغال سنگ و یا سوخت های فسیلی تأمین شود و این حداقل برای بسیاری از کشورهای در حال توسعه به راحتی امکان پذیر نمی باشد درحالی که منابع زیست توده در این کشورها یا در دسترس می باشد و یا امکان کاشت آنها به سادگی وجود دارد.یکی از مناسب ترین منابع انرژی تجدید شونده مناسب زیست توده یا بیوماس می باشد که علاوه بر خاصیت تجدید پذیر بودن دوستدار محیط زیست نیز می باشد، این انرژی یکی از بهترین و پراستفاده ترین نوع انرژی هایی است که از گذشته دور نیز مورد توجه بشر قرار داشته است.منابع انرژی های زیست توده می توانند به شکل اصلی انرژی مانند الکتریسته و یا حاملهای انرژی چون سوختهای گازی و مایع ، نیازهای بخشهای مختلف در جامعه بشری را تأمین آنند که این موضوع وجه تمایز مباحث انرژی زیست توده و نسبت به سایر انرژی های نو می باشد.دامنهٔ مصرف کنندگان زیست توده بسیار گسترده است به عنوان مثال از خانوارهای کوچک به خصوص در نواحی روستایی و رستورانها شروع شده تا واحدهای کوچک، متوسط و بزرگ صنعتی وتجاری ادامه پیدا میکند.به عنوان مثال کشورهای هندوستان و بنگلادش فن آوری زیست توده را در کوره های آجر پزی وواحدهای چای خشک کنی و دودی کردن ماهی و غیره به کار گرفته اند.در این مقاله تلاش شده تا علاوه بر تصویری از اهمیت و وضعیت عمومی، نقش زیست توده،کاربرد و استفاده از آن در کشورهای مختلف نیز مورد توجه قرار گیرد . زیست توده عمدتاً در کشورهای در حال توسعه مصرف می شود و نقش مهمی را در سبد انرژی خانوارها ی این کشورها مخصوصاًخانوارهای روستایی بازی میکند.زیست توده در میان انرژی های تجدید پذیر مقام نخست را در عرضه انرژی جهان دارا می باشد.به گونه ای که در سال ۲۰۰۰ بیش از ۱۰ درصد عرضه انرژی اولیه جهان از منابع زیست توده تأمین گردیده است .در زمینه تولید برق از منابع تجدید شونده، زیست توده پس از انرژی آب در جایگاه دوم قراردارد و د ر سال ۲۰۰۰ حدود ۶ درصد سهم جهانی را به خود اختصاص داده است به طوری که در سال۲۰۰۰ مجموع ظرفیت نیروگاهی نصب شده جهت بهره برداری از انرژی زیست توده در آشورهای عضومعادل ۲۳۰۰۰ مگاوات بوده است ولی هنوز با توجه به (OECD) سازمان توسعه و همکاریهای اقتصادی عوامل اقتصادی و اجتماعی موضوع زیاده روی در مصرف انرژی های تجدید نشدنی و کمبود تولید(بیوماس) به عنوان یک انرژی نوین در آشورهای پیشرفتهٔ جهان به صورت یک خلاء احساس می شود.در عین حال قابل توجه است که انرژی بیوماس روز به روز از اهمیت بیشتری برخوردار می شودچرا که می تواند هم جایگزین و تأمین کنندهٔ مواد شیمیائی مورد نیاز صنایع شود و هم در آینده ای نزدیک، زیست توده(بیوماس) ارزانتر از محصولات پتروشیمی ساخته شده از نفت و گاز طبیعی خواهدشد .به گونه ای که استفاده از آن از نظر اقتصادی مقرون به صرفه تر خواهد بود.

۲-زیست توده(بیوماس) چیست؟

از اعمال مجموعه ای متنوع از فرآیندهای فیزیکی – شیمیایی و زیست محیطی بر روی منابع مختلف زیست توده مانند تجزیه و تخمیر و غیره ... در یک (که بعداً به معرفی آنها خواهیم پرداخت) محفظه گازی بدست می آید که اصطلاحاً بیوگاز نام دارد . پس از اعمال یک سری فرآیند های تصفیه ای مطابق استانداردهای جهانی و زیست محیطی بر روی این گاز می توان آن را به عنوان یک حامل انرژی در نظر گرفت.این حامل را می توان هم به صورت مستقیم و هم به عنوان سوخت اولیه در نیروگاهها به کار برد با سوخت این گاز ژنراتورها و توربین ها حرکت کرده و مشابه سیکل سنتی رایج در تمام نیروگاههای موجود برق تولید می کنند با این تفاوت که این بار نه تنها سوخت مورد نیاز جهت بویلر از دل زمین

www.SID.ir

Archive of SID

بیرون کشیده نشده بلکه با کاربرد بهینه از آلودگی محیط زیست انسانی نیز جلوگیری به عمل آمده است.با به کار بردن مستقیم این گاز می توان طیف وسیعی از صنایع و سیستم های موجود را راه اندازی کرد و موجب ذخیره سازی منابع با ارزش سوختهای فسیلی نظیر نفت و گاز و غیره شد.برای آنکه به اهمیت این بحث پی ببریم در آغاز تاریخچه ای از پیشرفت کاربردهای این انرژی درجهان وبخصوص ایران را بررسی میکنیم مرحلهٔ بعد بررسی روشهای متنوع و موجود در تبدیل انرژی بیوماس به بیوگاز می باشد و گام سوم بررسی چیستی و چگونگی بیوگاز حاصل از این منابع خواهد بود.

تاریخچه:

از نقطه نظر تاریخی استفاده از انرژی بیوماس به آغازی ترین دوره های تاریخ باز می گردد اززمانی که آتش شناخته شد، انسان نخسیتن همواره چوب و برگ خشک در ختان را به عنوان سوخت استفاده می آرد و این چرخه تا قرن حاضر نیز ادامه پیدا کرده است.قدیمی ترین مورد خروج گاز و اشتعال ناقص آن به وسیلهٔ دفن زباله ا در طبقات زیرین زمین توسط پیلی نی روس گزارش شده است . وی خروج گاه به گاه گاز طبیعی و اشتعال ناقص آن را ازطبقات زیرین زمین مشاهده آرد . ولی وان هلمونت درسال ۱۶۳۰ شناسائی و اشتعال این گاز را رسماً اعلام کرد . در سال ۱۶۶۷ دانشمندی به نام شرلی گاز مرداب را کشف نمود ولی اصلی ترین تاریخچهٔعملی گاز متان به عنوان ترکیب اصلی بیوگاز اصل از مواد تخمیر توسط ولتا و در سال ۱۷۷۶ شروع شده است . وی پس از مطالعات زیاد دریافت که مقدار گاز متان تولید شده بستگی به میزان خاک و برگ پوسیده گیاهان دارد که در طبقات زیرین زمین دفن شده اند . وی همچنین دریافت که در صورتی که نسبت معینی از گاز متان با هوا ترکیب شود تولید انفجار می نماید . اولین تجزیهٔ شیمیایی گاز متان نیز به وسیله نامبرده صورت گرفته است.

شروع تحقیقات عمده در زمینهٔ تخمیر غیر هوازی و کاربرد آن در کشاورزی را به شخصی به نام دیوی ودر سال ۱۸۰۸ نسبت داده اند در سال ۱۸۸۴ فردی به نام گاین طرحی را به اجراء در آورد که به وسیله انرژی بیوماس روشنائی خیابانهای شهر زیبای پاریس را تأمین نمود.امروزه منابع مفید و کاربردی بیوماس تنها به چوب و برگ خشک محدود نمی شود و طیف وسیعی از مواد از جمله ضایعات جامد و مایع شهری و ضایعات صنعتی و غیره را نیز در بر می گیرد.

جدول ۱- تولید و مصرف سوخت بیوماس در سالهای(۱۹۸۵ - ۱۹۹۰)در بخشهای مختلف جهان

تولید و مصرف سوخت بیوماس منطقه برحسب کوآدریلیون(BTU)	منطقه
۳/۶۳	آمریکای شمالی
۰/۹۹	اروپا
۰/۲۴	کشورهای اسکاندیناوی
۰/۲۳	کشورهای جامعهٔ اروپائی
۰/۰۳	جامعهٔ اقتصادی اروپا(EEC)
۰/۳۳	اروپای مرکزی
۰/۱۶	اروپای شرقی
۱/۲	آفریقا
۴/۴	آسیا

www.SID.ir

Archive of SID

۱/۵	آمریکای لاتین
۰/۱	اقیانوسیه

در ایران نیز استفاده از زیست توده سابقه ای قدیمی دارد . محمدبن حسین عاملی معروف به شیخ بهائی در سال۱۰۳۱- ۹۳۵ هجری قمری جزء نخستین کسانی بوده که از این زیست توده استفاده کرده و آن را به عنوان سوخت یک حمام در اصفهان به کار برده است.

اولین هاضم تولید گاز متان در ایران در روستاهای نیاز آباد لرستان در سال ۱۳۵۴ ساخته شده است .این دستگاه به گنجایش ۵ متر مکعب فضولات گاوی روستا را مورد استفاده قرار داده و بیوگاز مصرفی حمام مجاور را تأمین می نمود.

شکل۱-اولین هاضم تولید گاز متان، روستاهای نیاز آباد لرستان

در سال ۱۳۵۹ دو واحد کوچک آزمایشی در دانشگاه بوعلی سینا در همدان احداث گردید که با فضولات کشتارگاه و کودگاوی تغذیه می گردید دانشگاه صنعتی شریف نیز در سال ۱۳۶۱ یک واحد ۳متر مکعب را به صورت آزمایشی مورد مطالعه قرار داد که با فضولات گاوی بارگیری می شد.در ایران تا کنون به صورت عمده . تأسیسات استخراج بیوگاز از دفنگاه زباله درسه شهر به اجرا درآمده است . شیراز نخستین شهری است که این کار را به انجام رساند . پس از شیراز شهرهای مشهد و اصفهان نیز در این آار موفق شدند در شهر شیراز به همت سازمان بازیافت و تبدیل مواد، آزمایش راه اندازی موتور دوگانه سوز با بیوگاز به قدرت حدود ۱۰ کیلو وات الکتریکی نیز با موفقیت به انجام رسیده است.

ایران از دیر باز درگیر مشکلات زیست محیطی بوده است که بسیاری از آنها در حال حاضر به نقطهٔ اوج خود رسیده است و کم کم باعث احساس خطر شده است.مثلاً در مورد شهر بزرگی مثل تهران حجم بالای زباله های تولید شده و فاضلابهای شهری وصنعتی در چند سال آینده جایی برای زندگی مردم بشر باقی نخواهد گذاشت اگر آلودگی هوا توسط اتومبیلهای بنزین سوز و اتوبوسهای گازوئیل سوز را به آن اضافه آنیم به اهمیت استفاده از زیست توده در کلان شهرها و

www.SID.ir

Archive of SID

در آینده نه چندان دور استفاده از اتومبیل های بیوگاز سوز پی خواهیم برد.با توجه به وجود منابع عظیم طبیعی سرشار و منحصر به فرد در ایران ، می توان امید داشت که با افزایش میزان تولید انرژی از منابع تجدید پذیر و به خصوص زیست توده و نیز اتخاذ سیاست های صحیح جنگلداری و حفظ منابع طبیعی ، بتوان بخشی از این مشکلات را حل نمود.

وضعیت فعلی بهره برداری از زیست توده در جهان :

امروزه منابع مفید و کاربردی زیست توده تنها به چوب و برگ خشک محدود نمی شود و طیف وسیعی از مواد از جمله پسماندهای جامد و مایع شهری و پسماندهای صنعتی و غیره را نیز در بر میگیرد.منابع انرژی تجدید پذیر پس از زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی، چهارمین منبع بزرگ انرژی در دنیا می‌باشند. این منبع حدود ۱۴ درصد از انرژی اولیه جهان را تامین می‌نماید و در حال حاضر بیش از ۱۱/۵٪ از انرژی اولیه جهان توسط منابع زیست توده تامین می‌گردد. و این در حالی است که در ایالات متحده آمریکا ۳-۴ درصد از انرژی اولیه مورد نیاز فقط از منابع زیست توده تامین میشود. قابلیتهای زیست توده تنها در تولید حرارت نیست، بلکه در تولید سرما، سوختهای مورد نیاز برای حمل و نقل و تولید انرژی الکتریکی نیز استفاده دارد. در سال ۲۰۰۵حدود ۴۴۰۰۰ مگاوات نیروگاه تولید برق (با انواع فن آوریها) و ۲۲۵۰۰۰ مگاوات حرارتی نیروگاه مدرن تولید حرارت با منبع زیست توده احداث شده است که حدود ۱۰۰۰۰ مگاوات آن فقط در ایالات متحده بوده است (حدود ۵۸ درصد از بازار تولید انرژی از منابع تجدید پذیر در آمریکا). همچنین بیش از ۵۰ میلیارد لیتر سوخت تجدیدپذیر از منابع زیست توده تولید و مصرف می‌گردد.

برمبنای مطالعات انجام شده، منابع زیست توده حدود ۶۴ درصد از منابع اولیه انرژیهای نو در اتحادیه اروپا را به خود اختصاص داده است و حدود ۹ درصد از انرژی الکتریکی تولیدی و ۹۸ درصد از انرژی حرارتی تولیدی از طریق منابع انرژیهای نو به منابع انرژی زیست توده تعلق دارد. (با در نظر گرفتن منابع برق آبی). انرژی زیست توده تنها منبع انرژی تجدیدپذیر می‌باشد که انرژی را به فرمهای برق، حرارت، سرما و سوخت خودرو و به اشکال جامد، مایع و گاز تحویل می نماید. به علاوه مواد زیستی جایگزین خوراک پتروشیمی و ... نیز از محصولات دیگر آن می‌باشد.

منابع زیست توده(بیوماس):

بخشی از تشعشع خورشید که به اتمسفر زمین می رسد، به دلیل فرایند فتوسنتز در گیاهان جذب می شود .ماکزیمم راندمان تبدیل انرژی خورشیدی بین ۵ تا ۶ درصد است که در عمل برای بهترین روشها به حدود ۰/۵تا ۱درصد رسیده است.جالب است بدانیدکه میزان انرژی که سالانه توسط فتوسنتز ذخیره می شود، چندین برابر بیشتراز کل مصرف معمولی انرژی جهان و حدوداً ۲۰۰ برابر مصرف انرژی غذایی معمولی کل جهان است . ونیز توجه به این نکته آموزنده است این بیوماس، که حدود ۹۰ درصد آن در درختان ذخیره می شود،معادل ذخائر سوختهای فسیلی قابل استخراج و به ثبت رسیده میباشد.منابع بیوماسی که برای تولید انرژی مناسب هستند، طیف وسیعی از مواد را شامل می شوند.که به صورت عمده به شش گروه تقسیم بندی میگردند:

۱- سوختهای چوبی ۲-زائدات جنگلی، کشاورزی، باغداری و صنایع غذایی ۳-ضایعات جامددنباله های شهری ۴-فضولات دامی ۵- فاضلابهای شهری۶- فاضلابها پس ماندها و زائدات آلی صنعتی

www.SID.ir

Archive of SID

همان گونه که مشاهده می شود تمام این مواد دارای مواد آلی هستند و توانائی سوختن دارند. بنابراین برای هر کدام می توان ارزش حرارتی مشخصی را تعیین نمود . ارزش حرارتی بنا به تعریف مقدار گرمایی است که از واحد جرم ماده سوختنی آزاد می شود و این مقدار گرما می تواند براساس واحد جرم ماده مرطوب یا ماده خشک بیان گردد.
طبق واکنش آلی زیر از ترکیب هر ماده سوختنی آلی با آاسیژن، دی اکسید کربن و آب به انضمام مقداری زیاد انرژی گرمائی آزاد میشود:

سایرگازها+خاکستر+انرژی گرمائی+CO2+H O2 +مادۀ سوختنی

در اینجا مناسب است که به بررسی و مطالعۀ اجمالی و معرفی مختصر منابع بیوماس بپردازیم.

الف: سوختهای چوبی:

سوخت چوبی منبع اصلی انرژی زیست توده است که قرنهاست توسط بشر نه تنها در مصارف خانگی بلکه در محدوده وسیعی از فعالیتهای صنعتی مصرف می شود . در حالی که هیزم در تأمین انرژی برای مصارف شهری در آشورهای در حال توسعه اهمیت خود را حفظ کرده است، ولی سوختهای چوبی هنوز منبع عمده انرژی جهت مصارف خانگی و صنایع آوچک، متوسط و بزرگ درمناطق روستایی و شهری کشورهای در حال توسعه نظیر صنایع پخت نان، دود دادن ماهی، فرآوری شکر، چای ، قهوه ، نارگیل و کاکائو، آهک پزی و آجر پزی می باشد.
اگر چه سوختهای متعارف در بسیاری از مناطق رو ستائی در دسترس می باشد ولی ارزش آنها بر حسب واحد انرژی مفید معمولاً خیلی بالاتر از ارزش سوختهای چوبی است.این مسئله با کمیاب شدن سوختهایی نظیر چوب تغییر می آند، ولی تا کنون تعداد کمی ازمصرف کنندگان صنعتی ، هزینه های اقتصادی مربوط به جانشینی سوختهای چوبی ر ا پرداخته اند، لذا انگیزه ای جهت جایگزینی وجود ندارد . منابع متعارف چوب می توان چوب مازاد به نیاز صنایع چوب سنتی را نام برد.این منابع را از الوارهای بریده شده و یا از اره کاری هایی که به منظور تهیه الوارهای بهتر صورت می گیرید بدست می آورند . این منابع اگر به طور مناسبی اداره شود به خصوص اگر شامل پتانسیل موجود در زمینهای بایر نیز باشد میتواند منابع بسیار بزرگی برای مصارف انرژی به حساب آید.

ب: ضایعات جنگلی، آشاورزی، باغداری و صنایع غذایی:

ضایعات آشاورزی که ممکن است برای تولید بیوماس مفید باشد شامل تمامی انواع ضایعات محصولات کشاورزی می تواندباشد .سالانه مقدار زیادی ضایعات آشاورزی تولید می شود و این درحالی است که بسیاری از اینها به صورت کامل مورد استفاده و بهره برداری قرار نمی گیرد . وزن واقعی ضایعاتی که در هر محل معین و مشخص تولید می شود به عواملی چون آب و هو ا ، شرایط خاک وتکنیکهای کشاورزی به کار برده شده ،بستگی دارد.اگر چه ممکن است استفاده از ضایعات کشاورزی برای تولید انرژی ، به دلیل راندمان و یا صرفه اقتصادی جالب به نظر آید ولی باید با پتانسیلهای محلی موجود کشاورزی نیز مطابقت داشته باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

یکی دیگر از عوامل مهم در استفاده از ضایعات ، ارزش اقتصادی آنهاست . سوزاندن ضایعات همچنین می تواند در تضمین عناصر اصلی خاک مهم باشد.در ایران برای استفاده از این ضایعات بخش کشاورزی، مطالعاتی صورت پذیرفته است که به عنوان مثال می توان به طرح آرتیما در دریاچه ارومیه اشاره نمود که در این طرح قرار است این جاندار تک سلولی به عنوان ماده بیوماس مورد استفاده قرار گیرد.در مراحل آاشت، داشت و برداشت محصولات آشاورزی ، باغداری و جنگلداری به غیر ازمحصول اصلی موادی نیزبه دست می آیند که با نام زائدات کشاورزی شناخته می شوند مانند : برگ ساقه پوست و غلاف میوه و سبوس و شاخه های فرعی و غیره ،علاوه بر اینها در جریان فرایندهای پردازشی و تبدیلی که ممکن است روی محصول اصلی انجام بگیرند، مواد بدون استفاده دیگری نیز بدست می آیند که از آنها به نام ضایعات محصول تولیدی یاد می شود مانند تفاله های میوه ها، سبوس دانه ها، پوست و تراشه های چوب، خاک اره و غیره ، تمام این مواد از فرایندهای فتوسنتز به دست می آید و دارای مواد آلی می باشد که در خود مقادیر زیادی انرژی بالقوه(پتانسیل)ذخیره نموده اند آه این انرژی می تواند به انرژی های دیگر مانند انرژی گرمائی، انرژی شیمی ایی یا برق یا انرژی مکانیکی تبدیل گردد.

ج: جامدات شهری:(MSW)

آغاز زندگی بشر مصادف با تولید زباله توسط او بوده با گسترش زندگی شهرنشینی حجم زباله های هر شهر نیز افزایش می یابد با اندکی مطالعات آماری در این زمینه خواهیم دید که استفاده از این گونه زباله ها و جامدات به وسیله سیستم های بیوماس در زندگی بشر چه تأثیری خواهد داشت.در برگیرندۀ انواع مختلفی از اشکال بیوماس از قبیل **(MSW)** مواد زائد جامد شهری یا زباله ها مقوا، کاغذ، نخاله های ساختمانی و زباله های ناشی از عملیات تجاری، اداری و خانگی و صنایع می باشد.در زباله های شهری انواع و اقسام مواد سوختنی و غیر سوختنی همراه با برخی ترکیبات سمی یافت می شود .زباله های شهری به هر دو صورت پردازش شده یا خام می توانند تبدیل به انژری شوند.

از آنجایی که احتراق سوختهای جامد ممکن است سبب آلودگی اتمسفر شوندباید بعضی ازآلاینده های تولید شده به دقت خاصی بررسی شوند به علت تنوع مواد موجود در جریان ضایعات ،آلاینده های تولید شده حاوی مشتقات گوگرد ، کلر ، فلوئور، ازت، هیدروکربنهای کلری و مواد سنگین می باشند.با روشها و تکنیکهای موجود با دفن این ضایعات در زیرزمین نیز توانسته اند به بیوگاز درست یابندکه با تصفیه گاز حصال می توان این گاز را در تمام صنایع و به خصوص به عنوان سوخت بیولر درنیروگاهها به کار برد.

چ: ضایعات مایع:

فاضلاب های ناشی از زیستگاههای انسانی دارای انرژی قابل ملاحظه ای است و همانندفضولات حیوانی می تواند به روش غیر هوازی تخمیر یافته و گاز متان تولید آنند . تخمیر غیر هوازی فاضلاب ، سالهاست که به اجراء در آمده است. در گذشته بخش بیشتری از گاز تولید شده در تأمین انرژی برای روشنائی خیابانها مورد استفاده قرار می گرفت.در اکثر نقاط جهان، ازگاز تولید شده برای فر اهم آوردن انرژی مورد نیاز جهت گرمایش گوارنده های موجود در تأسیسات عمل آوری استفاده می شود .یا اینکه می توان از آن برای به حرکت در آوردن موتور یک ژنراتور جت تولید الکتریسته مورد نیاز تأیسات نیز استفاده کرد.

www.SID.ir

Archive of SID

ه: فضولات دامی:

فضولات دامی براساس گوارش بی هوازی می تواند به بیوگاز تبدیل گردد هرچند که در جوامع سنتی، فضولات دامی مستقیماً سوزانده می شوند ولی در جوامع علمی و فنی آمتر اشاره ای به تولید بیدگاز از طریق احتراق مستقیم فضولات دامی شده است. از بیوگاز حاصل از فضولات دامی نیز می توان مانند تمام موارد ذکر شدهٔ قبلی جهت تامین انرژی های مورد نیاز در بخشهای مختلف صنعت استفاده کرد.

ی : فضولات صنعتی:

علاوه بر بخش کشاورزی جنگلها، سایر صنایع نیز می توانند به عنوان منبع عظیم برای انرژی بیوماس مورد استفاده قرار گیرند .لیکن تا کنون مطالعهٔ جامعی در این مورد صورت نپذیرفته است.محصولات جانبی حاصل از تولید صابون مواد شوینده، الکل، مواد غذایی، غلات و منسوجات گیاهی وغیره از جمله منابع بالقوه برای تولید انرژی بیوماس به حساب می آیند.

جدول۲- سازگاری فناوری های مختلف با انواع مختلف بیوماس

فاضلاب های شهری	تنها فناوری تخمیر بی هوازی برای این منابع قابل استفاده است ونتیجه تولید گاز متان است.
فاضلاب های صنایع غذایی	فناوری تخمیر بی هوازی که بوسیله راکتورهای گوناگون انجام می پذیرد و مواد آلی فاضلاب های صنعتی به متان تبدیل می شود.
زباله های شهری	فناوری احتراق مستقیم به دو صورت در مورد زباله های شهری به کار می رود.برای زباله های خام به روش بستر ثابت و برای سوخت مشتق از زباله به روش های بستر ثابت وبستر سیال امکان پذیر است.فناوری ترموشیمیایی ؛ فناوری گازی کردن با اکسیژن مورد استفاده قرار می گیرد.فناوری تخمیر بی هوازی؛ به دو صورت تخمیر در محل دفن و تخمیر در مخازن قابل انجام است..
زائدات کشاورزی وجنگلی	فناوری های تخمیر بی هوازی مورد استفاده قرار می گیرند.
فضولات دامی	فضولات دامی بر اساس تخمیر بی هوازی به بیوماس تبدیل می شوند ویا مستقیما سوزانده می شوند.

تکنولوژیهای تبدیل انرژی بیوماس:

تکنولوژیهایی که برای تبدیل بیوماس به انرژی به کار برده می شود از سیستم بخاریهای بازساده که در جهان در حال توسعه برای پخت و پز مورد استفاده قرار می گیرند تا واحدهای پیرولیزپیشرفته تولید کننده سوختهای جامد مایع و گازی را شامل می شوند . تکنولوژی های تبدیل بیوماس می تواند به سه دسته اساسی تقسیم شوند . فرآیندهای احتراق مستقیم ، فرآیندهای شیمیائی وفرآیندهای فر بیوشیمیائی

۱- فرآیندهای احتراق مستقیم:

www.SID.ir

Archive of SID

احتراق مستقیم یک فرایند اساسی است که معمولاً برای تبدیل بیوماس به انرژی مفید مورداستفاده قرار می گیرد . حرارت یا بخار تولید شده برای تولید الکتریسته و یا فراهم آردن حرارت مورد نیازبرای مصارفی نظیر فرآیندهای صنعتی، گرمایش فضا، پخت و پز، یا گرمایش نواحی مختلف شهری مصرف می شود. مصرف در مقیاس کوچک نظیر پخت و پز خانگی وگرمایش فضا معمولاً بسیار بی فایده است وتلاشهایی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه برای ارائه و ترویج بخاریهای بسیار کارآور مؤثرباسیستم های جدید تر انجام گرفته است.در صنایع بزرگ، کوره و دیگهای بخار را جهت سوزاندن انواع بیوماس از جمله، چوب، ضایعات چوب، لیکور سیاه حاصل از عملیات تهیه خمیر کاغذ، ضایعات صنایع غذائی و ضایعات جامع شهری بهبود داده اند . این واحدها بسیار کارآمد می باشند و می توانند و تقریباً با کارایی کوره های سوختهای فسیلی نیز رقابت داشته باشند.

۲-فرآیند ترموشیمیائی:

پیرو لیز از اساسی ترین فرایند های مجموعه روشهای ترموشیمیایی در تبدیل زیست توده به محصولات با ارزش و مناسب است محصولات تولید شده عبارتند از یک مخلوط گازی ، یک مایع نفت مانندو چیزی شبیه زغال آربنی خالص ، توزیع این محصولات به میزان و حجم ذخیره ، دماو فشار واکنش ونیز مدت زمان حضور گاز در محل احتراق و نرخ گرمایش بستگی دارد.

۳ -فر آیند های بیو شیمیایی:

این نوع فر آیند ها در بیو شیمی مواد خام و فعالیت متابولیک ارگانیزم های میکروبی جهت تولیدسوختهای گازی و سوختهای مایع کار برد دارد.

در سراسر جهان انواع مختلفی از تکنولوژی های قابل تبدیل زیست توده موجود می باشد و یا این تکنولوژی ها در حال توسعه می باشند.

جدول۳- مراحل توسعهٔ فعلی برای مهمترین تکنولوژیهای تبدیل

فرآیند	مرحله پیشرفت	گام آتی
احتراق	کاملاً تجاری	تجاری کردن برای تولید توان
تبدیل به گاز	غیر اقتصادی ولی توسعه یافته	تجاری کردن برای تولید توان
کوبینزه کردن	کاملاً تجاری	کاملاً مشخص شده است
پیرولیز	توسعه یافته تا سطح عرضه	تجاری آردن
تخمیر غیرهوازی	از نظر تکنیکی کاملاً پیشرفته	اشاعه تکنولوژی
تخمیر اتانول	از نظر تکنیکی کاملاً پیشرفته	تعیین منابع ارزانتر

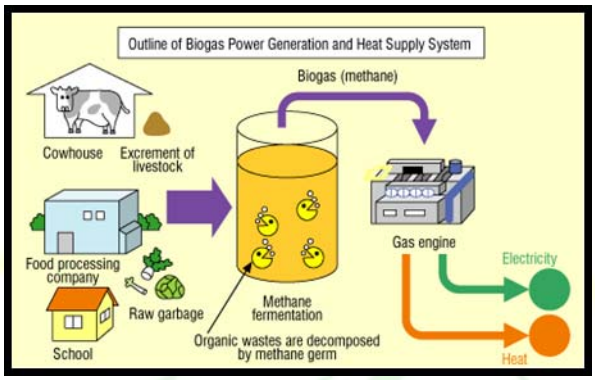
نیروگاههای بیوماس (Biomass power plant):

www.SID.ir

Archive of SID

انرژی های بدست آمده از اغلب سیستمهای بیوماس را به عنوان انرژی تجدیدپذیر به شمار می‌آورند. در سیستمهای بیوماس که گاز قابل سوختن تولید می‌شود،می‌توان از این گاز به عنوان منبع حرارتی نیروگاههای کوچک حرارتی استفاده نمود، به این نوع نیروگاه ها نیروگاه های بیوماس می‌گویند.

شکل ۲- نمایی شماتیک از نیروگاه بیوماس یا زیست توده:



فن آوری:

فن آوری هایی در زمینه تبدیل بیوماس به الکتریسیته موجود هستند. شایع ترین فن آوری عبارت است از یک کوره احتراقی ساده و بویلر، مشابه با آنچه در یک نیروگاه زغال – سوز مورد استفاده قرار می گیرد . این تکنیک اشتعال مستقیم نامیده می شود. این روش کم بازده است .تکنیک دوم ، تولید گاز ازبیوماس می باشدکه دارای بازده بالاتری در آینده می تواند باشد. در حال حاضر این روش در مرحله توجیهی قرار دارد و نسبت به روش اول پر هزینه تر است. تکنیک سوم بنام اشتعال مشترک نامیده می شود که درآن مقدارنسبتاً کوچکی ازبیوماس بصورت مخلوط با زغال سنگ دریک نیروگاه زغال-سوز سوزانده می شود.در یکی از این فن آوری های بااستفاده از مخمّرهای بیوماس،فضولات حیوانی به یک گاز قابل احتراق تبدیل می شود.ارزش گرمایی آن بین یک پنجم تا نصف گاز طبیعی خواهد بود که برای سوزاندن آن در یک توربین گازی برای تولید برق کفایت می کند. اگر این سیستم با یک نیروگاه سیکل ترکیبی یکپارچه شود و فرآیند های لازم دیگر برای استفاده از انرژی گرمایی باقیمانده با کیفیت پایین انجام پذیرد، اصولا بایستی یک بازده تبدیل سوخت الکتریسیته ۴۵ درصدی قابل دستیابی باشد. همچنین می توان بیوماس را به سوخت مایع (اتانول و بیودیزل) تبدیل کرد که می تواند در موتورهای احتراقی سوزانده شود.

بطور کلی فن آوری های استفاده از بیوماس در نیروگاههای تولید برق را می توان به چهار دسته تقسیم کرد :

۱- نیروگاههای فقط با سوخت بیوماس

۲- نیروگاههای دوگانه سوز که از بیوماس به عنوان سوخت فرعی همراه با زغال سنگ استفاده می کنند.

www.SID.ir

Archive of SID

۳- نیروگاههای گازی که بیوماس را به سوخت گازی با ارزش حرارتی پایین یا متوسط تبدیل می کنند و معمولا" آن را برای احتراق در توربین های گازی مورد استفاده قرار می دهند.
۴- فرآیندهای بیولوژیکی مانند هضم و تخمیر.
تهیه کنندگان سوخت بیوماس در آینده ممکن است جهت اطمینان از گستردگی منابع و اجتناب از ایجاد بی ثباتی در بازار سوخت از محصولاتی که برای کسب انرژی اختصاص داده شده اند، استفاده کنند.
برای شرکتهایی که نیروگاههای با سوخت زغال سنگ را اداره می کنند، بهره گیری از بیوماس ممکن است آسانترین روش برای اضافه کردن منابع تجدیدپذیر به منابع سوخت مرسوم آنها باشد. نیروگاههای سوخت مستقیم بیوماس در نقاط مختلف کاملا" قابل اجرا بوده و با سیستم های مولد بخاری که با استفاده از سوختهای فسیلی کار می کنند قابل رقابت هستند.
نیروگاههای زغال سنگی را می توان به سرعت و با هزینه ای کم در مقایسه با هزینه سرمایه گذاری نیروگاههای جدید با سوخت بیوماس یا دیگر منابع تجدیدپذیر به نیروگاههای دو گانه سوز همراه با بیوماس تبدیل کرد. استفاده از برخی پس مانده های گیاهی ضمن پائین آوردن هزینه سوخت می تواند مزایائی را برای محیط زیست از طریق کاهش آلاینده هائی از قبیلSOx و NOx ، بهمراه داشته باشد. بعلاوه اگر از یک جسم با دوام به عنوان سوخت استفاده شود، این کار بطور مستقیم انتشار دی اکسیدکربن را هم کاهش می دهد. پروژه های بیوماس ارتباط تولیدکنندگان برق با مصرف کنندگان را تقویت می کند. در این خط مشی در تولید برق از منابعی مانند ضایعات جنگلی و کشاورزی استفاده می شود. بعلاوه این امر باعث رشد اقتصاد محلی نیز شده و برای کسانی که در کار تهیه، انتقال و فرآورش مواد سوختی هستند نیز کار ایجاد می کند. طی چند برنامه تحقیقاتی که در EPRI انجام شده، مزایای فنی، اقتصادی و زیست محیطی فن آوری های بیوماس به مدت ۲۰ سال مورد بررسی قرار گرفته است که می توان از گزارش های متعدد فنی که در این زمینه وجود دارد برای اجرای برنامه های بیوماس استفاده نمود. کارهایی که اخیرا" در زمینه انرژی های تجدیدپذیر سبز انجام شده بر شرایط دو گانه سوزی با سوخت بیوماس هم سوختی با بیوماس ، تعیین وضعیت و آینده توسعه فن آوری های بیوماس و نیز تشخیص نقش بالقوه بیوماس برای کاهش دی اکسیدکربن، متمرکز بوده است.
نرم افزارهای تهیه شده توسط EPRI می توانند به مهندسین و طراحان کمک کند تا جنبه های فنی و اقتصادی استفاده از انرژی بیوماس و فن آوری های تبدیل سوخت مذکور را با تشخیص مزایا و محدودیت های آنها، تعیین کنند. از نرم افزار BESIE ارزیابی کننده اولیه سیستم انرژی بیوماس می توان برای انجام ارزیابی اقتصادی پروژه های انرژی بیوماسی استفاده کرد که در آنها از مواد چوبی پرورش داده شده استفاده می شود.
نرم افزار BIOPOWER عملکرد و مدل هزینه نیروگاههای برق با استفاده از سوخت بیوماس نسخه V1.01 ، استفاده کنندگان را قادر می سازد تا عملکرد و هزینه های برخی از فن آوری های تولید توان را ارزیابی و با یکدیگر مقایسه کنند.

ملاحظات زیست محیطی

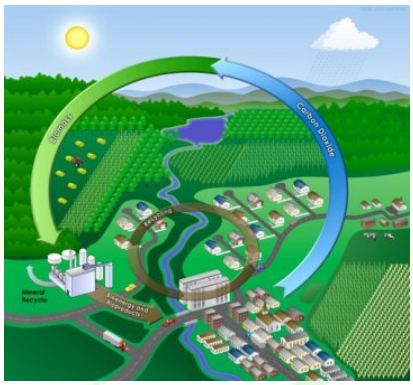
وقتی بیوماس سوزانده می شود،این سوخت نیز کربن را بصورت دی اکسید کربن به جوّ آزاد می کند.اما وقتی سوخت جایگزین رشد می کند، در حین فرآیند فتوسنتز دی اکسید کربن را از جوّ می گیرد . بدین ترتیب در یک سیکل کامل رشد ، برداشت محصول و احتراق ، هیچ افزایش یا کاهش خالص کربن جوّ زمین مطرح نخواهد شد . علاوه بر دی اکسید کربن ، سوزاندن بیوماس،مانندا حتراق زغال سنگ، ترکیبات عالی منواکسیدکربن ،مواد ذرات ریز معلق واکسید نیتروژن تولیدمی کند.

www.SID.ir

Archive of SID

اما هیچ گوگردی از سوزاندن بیوماس تولید نمی شود. ضمنا ، بیوماس فاقد هر گونه فلزات سمّی است. خاکستر کمتری نسبت به سوخت های فسیلی تولید می کند و همان خاکستر تولید شده هم به عنوان یک ماده تامین حاصلخیزی خاک برگشت داده می شود.

شکل ۳- نمایی از چرخه بیومس:



ریسک ها

پیشرفت های بیشتری باید درامر تکنولوژهای مرتبط بابیوماس صورت پذیرد تاسیستم ها را ازنظر فنی قابل اعتمادتر نماید اماحتی درحال حاضر هم ریسک تکنولوژیکی مرتبط باتولید برق از بیوماس نسبتا کم است و قابل پیش بینی می باشد.آنچه ازریسک بالایی برخوردار است تامین استمرار سوخت نیروگاه می باشد . فعلا هیچ صنعت کشاورزی اختصاصی برای افزایش تولید گیاهان مختص انرژی وجود ندارد . سیستم حمل و نقل محصولات کشاورزی تولید شده تا نیروگاه مورد دیگری است که باید نظام داده شود.

هزینه ها

بدون وجود یارانه ها و خرید تضمینی برق به قیمت مناسب ، این سیستم قابل رقابت با تکنولوژی های دیگر نمی باشد. مگر اینکه ملاحظات زیست محیطی شدیداً مورد نظر باشد.

۳-بیوگاز چیست؟

بیوگاز یا گازمرداب مخلوطی است قابل اشتعال که در اثر تخمیر موادآلی در یک دامنه دمای معین و PH مشخص درشرایط غیرهوازی توسط میکروب ها به وجود می آید. گاز مرداب از حدود۶۰ الی ۷۰ درصد گاز متان واکسیدهای کربن، هیدروژن سولفید، نیتروژن و هیدروژن تشکیل شده است.این گاز به صورت طبیعی درپساب ها و مرداب ها مشاهده می شود. در روستاها می توان با استفاده از فضولات دامی و انسانی همراه با گیاهان و چربی ها، بیوگاز تولید و درهمان محل به عنوان سوخت استفاده کرد.دنیای امروز نیاز مبرم می داند که توجه زیادی برای تولید و استفاده از بیوگاز نشان دهد و اغلب کشورهای پیشرفته طرح های بزرگی در این زمینه به مرحله اجرا گذاشته اند، درکشورهایی مانند چین و هندوستان از بیوگاز به میزان قابل توجهی استفاده می شود و درکشورهای اسکاندیناوی طرح های بزرگ صنعتی با استفاده از بیوگاز، راه اندازی شده است. کشور سوئد تا سال ۲۰۵۰ میلادی، ٪۴۰ از بازار خودرو خود را به استفاده از بیوگاز مجهز می کند که آن را از فرایند سینیتیک

www.SID.ir

Archive of SID

بر روی چوب تأمین می کند زیرا که هزینه تولید بیوگاز این کشور معادل ۵/۳ تا ۵/۴ کرون سوئد است که این مقدار حدود٪۷۰ هزینه های جاری بنزین در این کشور است. در کشور انگلیس آیین نامه کاربرد سوخت های تجدیدپذیر در ترابری این کشور، برای شرکت های دست اندر کار فعالیت های انرژی مانند شرکت های نفتی، مؤسسات وارد کننده نفت و گاز و دیگر نهاد های عرضه کننده سوخت، لازم الاجرا خواهد بود.شرکت ها و مؤسسات یاد شده مؤظف اند که از زمان اجرای آیین نامه ۵ درصد از کل فروش سوخت های جاده ای خود را به سوخت های تجدید پذیر اختصاص دهند.شرکت های دیگری چون شرکت دایملر کرایسلر، پنجمین تولید کننده بزرگ خودرو در جهان، به ترویج استفاده از سوخت های زیستی که از موادی مانند دانه های روغنی و نیشکر گرفته می شود، می پردازند. این شرکت ها به منظور کاهش انتشار گاز های گلخانه ای، جلو گیری از گرم شدن دمای زمین و کاستن از میزان واردات نفت خود تلاش می کنند. این حرکت به دنبال توصیه اتحادیه اروپا به منظور رساندن ترکیب سوخت خود از سوخت های زیستی در خودرو ها به میزان ۷۵/۵ درصد تا سال ۲۰۱۰ میلادی هستند.انرژی بیوگاز یکی از بهترین انواع انرژی های جانشین است که برای استفاده های داخلی از انرژی و درمناطق دورافتاده تولید و استفاده آن ضروری است. یکی از راه های عمده تولید بیوگاز(گاز متان) زباله های شهری است که به گفته کارشناسان در ایران حدود۴۵ تا ۵۰ هزارتن زباله شهری در روز تولید می شود و با توجه به این که از هر۱۵ کیلوگرم زباله شهری یک مترمکعب بیوگاز به دست می آید، به طورناخالص۸۴۱ پتاژول انرژی درروز از زباله های شهری ایران می توان به دست آورد.هر تن زباله درطول ۲۵ سال از خودگاز متصاعد می کند بنابراین، اگر دفع صحیح زباله صورت گیرد می توان از آن انرژی بیوگاز قابل توجهی به دست آورد. هم اکنون در ایران در دوشهر مشهد و شیراز، سیستم دفن اصولی زباله به منظور تولید بیوگاز صورت می گیرد و سازمان انرژی های نو ایران از آن حمایت می کندوبه طور کلی مجموعه گازهای تولید شده از تجزیه و تخمیر فضولات حیوانی یا انسانی و گیاهی را که درنتیجه فقدان اکسیژن و فعالیت باکتریهای غیر هوازی، به ویژه متان را در یک محفظه تخمیر به وجود می آید اصطلاحاً بیوگاز می نامند این اصطلاح در هندوستان گبارگاز در چین مارش گاز، در آلمان به بی هوگاز و در فارسی به گاز زیستی مشهور است.

اجزاء سازندۀ بیوگاز:

بیوگاز تولید شده در واحدهای گوارش بی هوازی، به صورت خام از ترآیات متان (CH4)، گازکربنیک (co2)،همراه با مقادیر اندکی از سولفید هیدروژن(H2S) و آمونیاک(NH3) تشکیل شده است. غلظتهای بسیار اندک از هیدروژن، نیتروژن و اکسیژن نیز ممکن است در بیوگاز یافت به طورکلی شوند ویژگی گازهای اصلی بیو گازرامیتوان به صورت زیر بیان کرد.

متان:

یک سوخت با ارزش است . غیرسمی و سبکتر از هوا است . که پس از سوختن به گازکربنیک و بخار آب با وزن مولی هم ارز تبدیل میشود.

گاز آربینک :

www.SID.ir

Archive of SID

یک گاز بی اثر بدون رنگ و بو و با چگالی سنگینتر از هوا است . اثر سمی متوسط دارد .خفه کننده بوده و هر چه درصد آن در بیوگاز بیشتر باشد ارزش حرارتی بیوگاز حاصل کمتر می شود.

سولفید هیدروژن:

گازی بی رنگ سمی و سنگین تر از هوا است این گاز علاوه به خطرناک وسمی بودن، خورنده هم است و می تواند در طول احتراق بیوگاز مشکلاتی را برای تجهیزات احتراقی تبدیل می شود که آن نیز یک گاز سمی است و SO_2 پدید آورد گاز سولفید هیدروژن پس از احتراق به توان ایجاد واکنش اسید سازی را دارد.

آمونیاک:

گازی تند و اشک آور و سبکتر از هوا است این گاز در هنگام سوختن در مشعل یا موتور احتراقی، ترکیباتNO_2 پدید می آورد .غلظت آمونیاک در بیوگاز اغلب اندک است.

بخار آب:

هر چند بخار آب خود یک ترآیب بی زیان است اما پس از آمیزش با آمونیاک، گاز کربنیک و بویژه سولفید هیدروژن، خاصیت خورندگی پیدا می آند .حداکثر میزان بخار آب موجود در بیوگاز با دمای بیوگاز تغییر می آند . زمانی که بیوگاز اشباع از بخار آب، هاضم را ترک می آند با خنک کردن آن، بخار آب متراکم شده و میعان میشود.

تخمیر بی هوازی برای تولید بیو گاز :

در طی این فرایند ماده آلی (ارگانیکی)به طور کامل به صورت مواد گازی تبدیل میشوند.مواد ارگانیکی به طور کلی به موادی اطلاق میشوند که دارای حیات بوده ویا میباشند.گازهای حاصل از تخمیر اصولا شامل دی اکسید کربن ومتان میباشند گازهای متعدد دیگری در فرآیند حاصل میگردند که از قرار زیر می باشند.

جدول۴- مراحل توسعهٔ فعلی برای مهمترین تکنولوژیهای تبدیل

اجزای تشکیل دهنده	مقدار حاصل
متان	۵۰-۶۰درصد حجمی
دی اکسید کربن	۳۵-۵۰درصد حجمی
رطوبت	۳۰-۱۶۰گرم در متر مکعب
سولفید هیدروژن	۵گرم در متر مکعب

عملکرد تخمیر بی هوازی تابع عوامل متعددی میباشد که از آن جمله عبارتند از: دما، نوع راکتورو نحوه به کارگیری آن، حضورموجودات زنده ذره بینی ، نرخ بار گذاری مواد و زمان حبس . ارزش حرارتی بیو گاز بستگی کامل به مقدار متان تولید شده در آن داردهرچه مقدار متان بیشتر باشد، قابلیت سوخت وارزش حرارتی بیو گاز بیشتر خواهد بود . از سوخت بیو گاز می توان به عنوان سوخت در نیروگاههای توربین گازی،نیروگاههای بخار ویا موتورههای احتراق داخلی برای تولید انرژی الکتریکی

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده کرد. در حال حاضر استخراج گاز متان حاصل از دفن زباله ها فقط در سه شهر شیراز ، مشهد و اصفهان در دست بررسی و یا اجراست که با توجه به رشد این شهرها و سایر مراکز پرجمعیت کشور و در راس آنها تهران و در نتیجه افزایش انواع منابع بیوماس که در صورت عدم استفاده فقط روز به روز چهره محیط زیست را بدتر می نمایند ،نیاز به توسعه کاربرد و نصب تاسیسات مورد نیاز در این شهرها و سایر شهرهای در حال رشد کاملا محسوس می باشد.

کاربردهای بیوگاز:

از بیوگاز می توان استفاده های گوناگون کرد که هر یک نیازهای جداگانه ای را طلب می آند والبته در تمام حالات نصب سیستم لوله های انتقال ، شیرآلات کنترل و کنتورهای اندازه گیری ضرورت دارند .از انواع آار بردهای بیوگاز میتوان به اجاق های گاز - لامپ های بیوگاز- بخار یهای تابشی - آبگرمکن های بیوگاز سوز - یخچال و موتورهای بیوگاز سوز اشاره نمود.

۱- اجاقهای بیوگاز سوز:

اجاقهای بیوگاز سوزو سایر خوراک پزهای استفاده کننده از بیوگاز به دلایل سادگی طرح و قیمت مناسب دارای پایه و بدنه فلزی معمولی می باشد ولی شعله پخش آن و پستانک آنها باید از فلزات مقاوم در مقابل خوردگی ساخته شود.

۲-لامپ های بیوگاز:

این لامپ های دارای بازدهی آمی هستند و به دلیل حرارت بالا امکان آتش سوزی نیز دارند باکمک بیوگاز میتوان روشنایی شهرها را تأمین کرد و بدین وسیله در مصرف سوختهای فسیلی که مادۀاولیه مورد نیاز در نیروگاهها هستند صرفه جویی نمود.

۳-بخاریهای تابشی:

بخاری های مادون قرمز همراه با تهویه مطبوع برای پرورش و نگهداری از حیوانات مثلاً درمرغداری ها و دامداری ها به کار می روند.این بخاری ها دارای بدنه سرامیکی بوده آه به وسیلۀ شعله های بیوگاز تا ۶۰۰ الی ۸۰۰ درجه سانتی گراد گرم می شوند .استفاده از این بخاری ها نیز نیازمند به مراقبت و نگهداری ویژه است.

۴-آبگرمکن های بیوگاز سوز:

این دستگاهها از بیوگاز به عنوان سوخت استفاده می کنند و برای گرمایش خانگی و فضاهای مختلف اداری. تجاری و صنعتی به کار می روند.

۵-یخچال:

یخچالهای نوع جذبی که با آمونیاک و آب کار می آنند، می توانند از بیوگاز به عنوان سوخت استفاده کنند در اینجا نیز رعایت نکات ایمنی از جمله پیلوت ایمنی ضرورت اساسی دارد . بسته به دمای محیط، یک یخچال ۱۰۰ لیتری، روزانه ۲۰۰۰ لیتر بیوگاز مصرف می نماید.

۶-موتورهای بیوگاز سوز:

از بیوگاز حاصل از بیوماس به عنوان سوخت می توان در انواع موتورهای موجود اعم از دیزلی وچرخه ای و نوع تبدیل و یا چهار زمانه استفاده نمود و این موتورها را به حرکت واداشت.امروزه طرحها و سیستم های متنوعی در رابطه با مصارف

www.SID.ir

Archive of SID

زیست در جهان موجود می باشند ولابراتوارهای فراوانی در این زمینه مشغول به کار هستند که می توان جهت دریافت اطلاعات بیشتر وکاملتر و فنی تر از نظر علوم پایهٔ تکنولوژی زیست توده از آنها بهره گرفت.

درکشورهایی مانندچین و هندوستان از بیوگاز به میزان قابل توجهی استفاده می شود و درکشورهای اسکاندیناوی طرح های بزرگ صنعتی با استفاده از بیوگاز، راه اندازی شدهاست. کشور سوئد تا سال۲۰۵۰ میلادی، ٪۴۰ از بازار خودرو خود را به استفادهاز بیوگاز مجهز می کند که آن را از فرایند سینیتیک بر روی چوب تأمین میکند زیرا که هزینه تولید بیوگاز این کشور معادل ۵/۳ تا ۵/۴ کرون سوئد استکه این مقدار حدود٪۷۰ هزینه های جاری بنزین در این کشور است. در کشورانگلیس آیین نامه کاربرد سوخت های تجدیدپذیر در ترابری این کشور، برایشرکت های دست اندر کار فعالیت های انرژی مانند شرکت های نفتی، مؤسسات واردکننده نفت و گاز و دیگر نهاد های عرضه کننده سوخت، لازم الاجرا خواهد بود.

شرکت ها و مؤسسات یاد شده مؤظف اند که از زمان اجرای آیین نامه ۵درصد از کل فروش سوخت های جاده ای خود را به سوخت های تجدید پذیر اختصاص دهند.شرکت های دیگری چون شرکت دایملر کرایسلر، پنجمین تولید کننده بزرگ خودرو در جهان، به ترویج استفاده از سوخت های زیستی که از موادی مانندانه های روغنی و نیشکر گرفته می شود، می پردازند. این شرکت ها به منظورکاهش انتشار گاز های گلخانه ای، جلو گیری از گرم شدن دمای زمین و کاستن ازمیزان واردات نفت خود تلاش می کنند. این حرکت به دنبال توصیه اتحادیه اروپا به منظور رساندن ترکیب سوخت خود از سوخت های زیستی در خودرو ها به میزان ۷۵/۵ درصد تا سال ۲۰۱۰ میلادی هستند .

انرژی بیوگاز یکی از بهترین انواع انرژی های جانشین است که برای استفاده های داخلی از انرژی و درمناطق دورافتاده تولید واستفاده آن ضروری است.

۴-نتایج:

تولید انرژی در تعامل با محیطزیست یکی از مهمترین گامهای موردنیاز به منظور دستیابی به توسعه پایدار است. بیوانرژی با داشتن این قابلیت و مزایای متعدد دیگر اقتصادی و اجتماعی می‌تواند گزینه‌ای مناسب قلمداد شود. منابع بیوماس که برای تولید انرژی مناسب هستند، طیف وسیعی از مواد را شامل می‌شوند. دو تکنولوژی عمده که درحال‌حاضر برای تبدیل بیوماس به انرژی استفاده می‌شوند، فرآیندهای ترموشیمیایی و بیوشیمیایی هستند. انتخاب تکنولوژی تبدیل بیوماس وابسته به نوع انرژی مورد نیاز است. بیوانرژی قابلیت تولید برق، حرارت، سوختهای مایع، سوختهای گازی و انواع کاربردهای مفید شیمیایی را دارا می‌باشددر برزیل پروژه تولید الکل از نیشکر(تخمیر) ازسال۱۹۷۵ تاکنون باموفقیت ادامه دارد و از الکل به تنهایی و یا مخلوط با بنزین استفاده میشود. هرچند هزینه تولید الکل به حدود۵۰ دلار برای هر بشکه معادل نفت خام می رسد و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست، ولی چون از تولیدات داخلی استفاده می شود و علاوه بر ایجاد اشتغال، بابت آن ارز پرداخت نمی شود،تولید الکل در این کشور همچنان ادامه دارد .میزان اشتغال در این صنعت در کشور برزیل تا پایان سال جاری ۳۵۰ هزارنفر خواهد بود که انقلابی در حوزه انرژی خواهد بود.هدف کشور برزیل این است که در ۱۰ تا ۱۵ سال آینده در جایگاه بالاترین تولید کننده این نوع سوخت قرار گیرد. خود کفای در سوخت، از مدت ها پیش آرزوی برزیل بوده است که هنوزوارد کننده نفت است. برای تولید بیوگاز نه تنها از مواد هیدروکربونی استفاده نمی شود که از نظر استانداردهای جهانی

www.SID.ir

Archive of SID

محیط زیست، مسئله بسیارحائز اهمیتی است، بلکه از ضایعات تولیدی و زباله های دست ساخته بشردرشهرهای بزرگ، استفاده می شود که درپاک سازی محیط زیست نقش مهمی را بازی می کند .

مهمترین مزیت کاربرد بیوانرژی ذخیره منابع ارزشمند و رو به پایان فسیلی و کمک عظیم در جهت پاکی محیط زیست نام برد.استفاده از منابع بیوانرژی باعث کاهش میزان اسیدی بودن باران ، آلودگی خاک و آب می گردد . با کشت محصولات انرژی زا ، میتوان جایگاههایی وسیع برای حیات وحش تهیه نمود و بدین ترتیب تاثیر مثبت بر زندگی آنها داشت .

منابع و مراجع:

۱. ترازنامه انرژی ایران. ۱۳۸۶. تهیه و تدوین دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی.
۲. ترازنامه انرژی ایران. ۱۳۸۵. تهیه و تدوین دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی.
۳. شیوا، مولود.، ضرابی، بهار. ۱۳۸۰. نقش انرژی هیدروژنی در دستیابی به توسعه پایدار. سومین همایش ملی انرژی ایران.
۴. قاسم‌زاده، حمیدرضا. ۱۳۸۸. جزوه درسی اصول و فن‌آوری بازیافت در کشاورزی. دانشگاه تبریز.
۵. کلانتری، خلیل. ۱۳۸۷. برنامه‌ریزی و توسعه منطقه‌ای (تئوریها و تکنیکها). چاپ دوم. انتشارات خوشبین.
۶. یزدان پناه، نیما.، جعفرزاده، نفیسه. ۱۳۸۳. اهمیت انرژی در توسعه پایدار و رویکرد برنامه چهارم توسعه کشور. پنجمین همایش ملی دو سالانه انجمن متخصصان محیط زیست ایران.
۷. Berndes, C., et al. 2002. The contribution of biomass in the future global energy supply: a review of 17 studies. Biomass and Bioenergy. 25:1-28.
۸. Bhattacharya, S.C., et al. 2005. An assessment of the potential for non-plantation biomass resources in selected Asian countries for 2010. Biomass and Bioenergy. 29: 153-166.
۹. Dam, J., et al. 2008. Overview of recent development in sustainable biomass certification. Biomass and Bioenergy. 32: 749-780.
۱۰. International Energy Agency. 2006. Energy Technology Perspectives: Scenarios & Strategies to 2050. ISBN 92-64-10982.
۱۱. International Energy Agency. 2004. Biofuels for Transport: An International Perspective. OECD/IEA. Paris.
۱۲. International Energy Agency. 1994. Biofuels enegy and environmental policy analysis series. OECD/IEA. Paris.
۱۳. Matsumura, Y., S. Yokoyama .2005. Current situation and prospect of biomass utilization in Japan. Biomass and Bioenergy. 29: 304-309.
۱۴. McKendry, P. 2002. Energy production from biomass. Bioresource Technology. 83: 37-54

www.SID.ir