



ДЪРВЕСНА БИОМАСА КАТО ИЗТОЧНИК НА ЕНЕРГИЯ

Андрей Семизоров

eet@vtu.bg

*Висше транспортно училище „Тодор Каблешков”
1574 София, ул. „Гео Милев № 158,
БЪЛГАРИЯ*

Ключови думи: биомаса, енергия

Резюме: Биомасата е най-големият източник на възобновяема енергия и е важна част от инфраструктурата за управление на отпадъците. Биомасата може да бъде използвана за производство на енергия в различни мащаби — енергия за индустриални нужди, ТЕЦ или малки проекти за термално отопление за битови и обществени нужди.

УВОД

През последните години все повече държави полагат усилия да популяризират биоенергията, за да противодействат на екологичните проблеми залегнали в Протокола от Киото.

В момента най-големият производител на електричество от биомаса с повече от половината инсталирани мощности по света са САЩ. Биомасата се равнява на 1,5% от общото доставяно електричество, а общият дял на електричеството от вятър и слънце е 0,1%. В САЩ са инсталирани мощности за производство на енергия от биомаса на повече от 350 места и произвеждат повече от 7800 MWh енергия - това е около 1% от общия капацитет за производство на електричество. Според Международната енергийна агенция (International Energy Agency) приблизително 11% от енергията в света се произвежда от биомаса.

Биомасата е резултат от човешки и природни дейности и включва вторични продукти от дървообработващата индустрия, селскостопанска реколта, горски суровини, домакински отпадъци и дървесина. Източниците на биомаса варират от зърната до стъблата на житните култури, от соеви и рапични масла до животински мазнини, от треви до широколистна дървесина и включват дори водорасли. Най-големият източник на енергия от дървесина е целулозата или черната луга - отпадъчен продукт при производството на хартия и картон.

Принципното предимство на дървесната биомаса са ниските емисии на парникови газове. Биомасата абсорбира толкова количество въглерод по време на растежа, колкото изразходва като гориво - следователно тя не допринася за глобалното затопляне. Наличието на малко количество сяр в сравнение с въглицата гарантира отделяне на по-малко 802 при изгаряне. Дървесната биомаса е най-важният източник на възобновяема енергия, ако бъде осигурено правилно управление на растителността.

Основните предимства на дървесната биомаса са:

- Равномерно разпределение по цялата земна повърхност за разлика от ограничените източници на енергия;
- По-рентабилни технологии за конверсия необходими за експлоатацията на енергийния потенциал;
- Привлекателна възможност за обезпечаването на местните, регионалните, националните и международните енергийни нужди;
- Жизненоважна алтернатива на бързо изразходваните резерви от изкопаеми горива;
- Редуциране на емисиите, водещи до парников ефект.

ОБЗОР НА РЕСУРСИТЕ НА БИОМАСА

Всяко обработване на биомасата води до вторични продукти и отпадни потоци, които се наричат утайки и представляват важен енергиен потенциал. В естествените гори, селските райони и градските центрове има голямо разнообразие на ресурси на биомаса, които могат да бъдат трансформирани. Някои от източниците са представени по-долу:

Остатъци от целулозната и хартиената индустрия

Най-големият източник на енергия от дървесина е смилането на дървесината или черната луга - отпадъчен продукт от целулозата и хартията. Смилането представлява отделяне и разлагане на лигниновите влакна на едно растение, за да се запазят целулозните влакна необходими за производството на хартия. Рязането и обработването на дървесината водят до образуване на големи количества остатъци от биомаса. При обработване на дървесината се отделят дървени трици, кора, клони и листа/игли. Обикновено, хартиените фабрики използват целулозните остатъци за производство на енергия, с която заместват електричеството необходимо за собствени нужди.

Горски остатъци

При изсичането на горите също се получава биомаса за енергия. Изсичането може да бъде с цел разреждане на млади насаждения или отсичане на по-стари насаждения за дървен материал или целулоза, което също води до натрупване на корони и клони подходящи за производство на биоенергия. Насажденията увредени от насекоми, болести или пожар представляват допълнителни източници на биомаса. При изсичането обикновено се отстраняват 25 до 50 % от обема и остатъците могат да бъдат използвани за биомаса за производство на енергия. Горските остатъци обикновено са с малка плътност и горивни стойности. Поради високите транспортните разходи е икономически по-изгодно да се редуцира плътността на биомасата в самите гори.

Селскостопански и посевни остатъци

Остатъците от селскостопански посеви включват зърнен фураж (стъбла и листа), житна слама, оризова слама и обработваеми остатъци като шушулки. Зърненият фураж е основен източник на биоенергия, тъй като големи площи в световен мащаб за засадени със зърнени култури.

Дървесен отпадък от градските райони

Този отпадък включва изрезки от тревни площи и дървета, цели дънери, дървесни пелети и всякакви други дървени отпадъци от строителни и разрушителни дейности. Ненужният дървен материал може да бъде събран след приключването на строителните или разрушителните дейности и да бъде превърнат в тор, компост или за хранане на биоенергийни инсталации.

Енергийни култури

Специфичните енергийни култури са друг източник на дървесна биомаса за енергия. Тези култури са бързорастящи растения, дървета или друга тревиста биомаса, които се отглеждат специално за производството на енергия. Бързорастящите,

устойчиви на вредители култури, които могат да бъдат отглеждани на специфични места и почви, са най-добрият резултат от дейността на биоинженерството. Например, работната реколта в северното полукукло е 10-15 тона/хектар годишно. Тогава за типичната 20 MW парова електроцентрала, работеща с енергийни култури, са необходими около 8000 хектара, които да осигуряват енергията при всяко сеитбообращение.

Растителните енергийни култури се жънат ежегодно след първите две или три години, необходими за постигане на пълна продуктивност. Дървесните култури с кратко сеитбообращение включват бързорастяща твърда дървесина, които могат да бъдат използвани пет до осем години след засаждане. Те включват топола, върба, клен, канадска топола, зелен ясен, черен кестен, амброво дърво и чинар.

Индустриалните култури се отглеждат за производство на индустриални химикали или материали, напр. бамбуков коноп и сламки за влакна, и кастор за рицинолеинова киселина. Селскостопанските култури включват царевично брашно, царевично олио, соево олио, пшенично нишесте, други растителни мазнини и т.н. Водните ресурси като морска трева, кафяви водорасли, микрофлора също могат да бъдат използвани като източници на биоенергия.

ТЕХНОЛОГИИ ЗА ТЕРМО-ХИМИЧНА КОНВЕРСИЯ

Има много начини за генериране на електричество от биомаса посредством методите на термохимията. Те включват способа на директното запалване или конвенционалния способ с пара, палене, пиролиза и газификация.

Котел с директно запалване или конвенционален паров котел

Повечето дървесни растения за производство на енергия от биомаса използват система на директно запалване или конвенционален паров котел, при които биомасата се запалва директно, за да се произведе пара, която води до генерирането на електричество. При системата с директно запалване биомасата се подава от дъното на котела като в основата се осигурява и въздух. Газовете преминават през топлообменника, в който се загрява водата до получаване на пара.

При директното изгаряне, биомасата се изсушава, раздробява и се оформя като пелети или брикети. Пелетизирането е процес, при който се редуцира общият обем на биомасата посредством механични средства, за да се подобрят работните и горивните характеристики на биомасата. Дървесните пелети обикновено се произвеждат от сух индустриален дървесен отпадък като талаш, стърготини и прах от шлифоване.

Пелетизирането води до:

- Концентрация на енергия в биомасата;
- Лесно бороване, ниски транспортни разходи и безпроблемно съхраняване;
- Горивен материал с ниска влажност и добри горивни характеристики;
- Компактно, качествено гориво за индустриални и домакински нужди.

Обработената биомаса се поставя в пещ или котел, за да генерира топлина, която след това преминава през турбина, която задвижва електрически генератор. Топлината генерирана от екзотермични процес на изгаряне, необходим за захранване на генератора, може да бъде използвана и за регулиране на температурата на фабриката или в други помещения, което прави процеса още по-ефективен. Когенерацията на топлина и електричество предлага икономично решение, особено за дъскорезници или други обекти, където вече има отпадъци за биомаса. Например, дървесният отпадък се използва за производството на електричество и на пара в хартиените фабрики.

Съвместно горене

Съвместното горене и най-лесният начин за използване на биомасата с енергийни системи, използващи изкопаеми горива. Малките количества (до 15%) дървесна тревиста

биомаса като тополя, върба и вейки могат да бъдат използвани като гориво за съществуващи електрически централи, работещи с въглища. Подобно на въглищата, биомасата се поставя в котлите и се изгаря. Единственият разход свързан с окомплектоването на системата е закупуването на котел за изгаряне на двата вида горива, което е по-икономично от изграждането на цяла нова инсталация.

Екологичните ползи от добавянето на биомаса при въглищата включва намаляване на азотния и серния окис, които предизвикват образуването на смог, киселинни дъждове и разрушаване на озоновия слой. Освен това, в атмосферата се отделя сравнително по-малко количество въглероден двуокис. Съвместното горене е добра платформа за преминаване към по-приложими и устойчиви практики за производство на възобновяема енергия.

Пиролиза

Пиролизата предлага гъвкав и атрактивен начин за конвертиране на твърда биомаса в лесна за съхранение и транспортиране течност, която може да бъде успешно използвана за производството на топлина, енергия и химикали. При пиролизата биомасата се подлага на висока температура при отсъствието на кислород, което води до образуване на пиролизно масло (или био масло), въглища или синтетичен газ, който след това може да бъде използван както нефта за производство на електричество. Този процес превръща биомасата във висококачествено гориво без да образува пепел или пряко енергия.

Дървесните отпадъци, горските отпадъци и сухите отпадъци от захарна тръстика са важни материални за краткотрайното поддържане на пиролизата, тъй като са налични в изобилие, евтини и са добър източник на енергия. Сламата и селскостопанските отпадъци са важни в дългосрочен план. Сламата, обаче, има ниско съдържание на лигнин, но високо съдържание на пепел, което може да предизвика проблеми по време на пиролизата. Канализационната утайка е важен източник, за който са необходими нови методи и може да бъде подложена на пиролиза, за да бъде получена течност.

Пиролизното масло може да предложи по-големи предимства в сравнение с твърдата биомаса и газифицирането заради по-лесното опериране с него, по-лесното съхранение и изгаряне в съществуващи електрически централи, когато не са необходими пускови процедури.

Газифициране на биомасата

Процесът газифициране превръща биомасата в горими газове, които съдържат цялата енергия на оригиналната биомаса. На практика, ефективността на конверсията варира от 60% до 90%. Процесът на газифициране може да бъде или директен (използващ въздух или кислород за генериране на топлина по време на екзотермичните реакции) или индиректен (носещ топлината отвън към реактора). Газът може да бъде изгорен с цел производство на индустриална или битова топлина, за задвижване на двигатели за механична или електрическа енергия или за производството на синтетични горива.

Газификаторите на биомаса са два вида - с горно и долно захранване. При горното захранване биомасата се подава в горната част на реактора и въздухът се инжектира в долната част на горивното легло. Ефективността на газификаторите с горно захранване варира от 80 до 90 процента поради ефективния топло обмен между покачващите се газове и падащите надолу твърди вещества. Обаче катраните получени от газификаторите с горно захранване предполагат, че газът трябва да бъде охладен преди да може да бъде използван от вътрешните горивни двигатели. Така, на практика, устройствата с горно захранване се използват за приложения с пряка топлина, докато устройствата с долно захранване се използват за опериране на вътрешни горивни двигатели.

Широкото приложение на газификаторите включва разнообразни модели на малки технологии с горно и долно захранване и технологии с кипящ слой. По-силната топлина и масивния трансфер на кипящи слоеве води до сравнително еднакви температури навсякъде в този слой, по-добро използване на влагата на горивото и по-бърза реакция в резултат на по-високите производствени възможности.

Биомасата може да играе важна роля при намаляване на зависимостта от изкопаемите горива и използването на ефективните термо-химични технологии за конверсия. Освен това, нарасналото използване на горива на основата на биомаса ще бъде основен инструмент за опазване на околната среда, генерирането на нови работни места, устойчиво развитие и подобряване на здравословното състояние на хората в селските райони. Разработването на ефективни системи за работа с биомаса, подобряването на селскостопанските и горски системи и установяването на малки и мащабни електрически централи за биомаса могат да изиграят основна роля за развитието на селските райони. Енергията от биомаса може да подпомогне и модернизирването на селското стопанство. Големи количества енергия се използват при отглеждането и обработването на култури като захарна тръстика, кокосови орехи и ориз, които могат да бъдат задоволени чрез използване на богати на енергия отпадъци за производство на електричество. Интегрирането на газификатори захранвани с биомаса в електрическите централи, работещи с въглища, може да бъде удачно що се отнася до подобряване на гъвкавостта в отговор на колебанията в наличието на биомаса и по-ниските инвестиционни разходи.

Растеж на биоенергийната индустрия може да бъде постигнат чрез по-силен маркетинг на зелената енергия. На потребителите трябва да бъде предоставен избор да закупуват енергия от възобновяеми източници какъвто е биомасата. Освен това, потребителите на електричество могат да бъдат мотивирани да покриват постепенно нарастващите разходи за възобновяема енергия, което ще доведе до повече инвестиции в технологии за производство на възобновяема енергия.

ЛИТЕРАТУРА:

[1] Списание ЕНЕРГИЯ издание на Ел. Медиа брой 1, 2010 г.