

УДК 631.361

Свистунова І.В.**Глотова В.О.****Філатова А.В.***(Національний університет біоресурсів та природокористування України)***ТВЕРДЕ БІОПАЛИВО В ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННІ СЕЛА**

Рассмотрены вопросы эффективного использования твердой биологической массы для теплоснабжения помещений разного назначения в условиях предприятия с промышленной базой производства сельскохозяйственной продукции.

The questions of the effective use of the second products of hard biological mass are considered for providing with the heat of apartments of the different setting in the conditions of enterprise with the industrial base of production of agricultural goods.

Вступ

Використання сировини біологічного походження для енергетичних цілей дає можливість значно заощаджувати енергетичні й сировинні ресурси, знижувати забруднення навколишнього середовища, а також створити велику кількість додаткових робочих місць.

Мета досліджень

Забезпечити максимально ефективно використання вирощеної рослинної продукції і продуктів її переробки для теплопостачання виробничих та побутових приміщень в агропромисловому комплексі.

Результати досліджень

Для досягнення економічної віддачі, підвищення теплотворної здатності (теплоти згорання) твердих біопалив та забезпечення простоти транспортування його до теплових установок і легкості управління процесом горіння, біопаливо повинно перероблятися в гранули (пелети) або брикети.

Гранули – це спресовані частинки рослинного походження, що мають форму циліндрів максимального діаметра до 25 мм і завдовжки 10...50 мм. Гранули можуть бути виготовлені з деревини, торфу, трави, лушпиння, соломи, вугільного пилу і багатьох інших видів рослинної сировини.

Брикети – спресовані вироби циліндричної, прямокутної або будь-якої іншої форми, довжиною 100 – 300 мм, яка не повинна перевищувати в п'ять разів їх діаметр, який більший ніж 25 мм, та зазвичай становить 60 – 75 мм.

Гранули мають величезні переваги в порівнянні з традиційними видами палива. Для виробництва гранул витрачається біля 3% енергії. При цьому під час виробництва нафти ці енерговитрати складають 10%, а при виробництві електроенергії – 60%. Їх теплотворна здатність складає 4,5 – 5,0 кВт/кг, що в 1,5 рази більше, ніж у звичайної деревини і вугілля. При спалюванні 2000 кг гранул виділяється стільки ж теплової енергії, як і при спалюванні: 3200 кг деревини, 957 м³ газу, 1000 л дизельного палива, 1370 л мазуту. Горіння гранул в топці котла відбувається більш ефективно – кількість залишків (золи) не перевищує 0,5...1,0% від загального об'єму використаного палива. При спалюванні гранули не спричиняють негативного впливу на оточуюче середовище.

Порівняльна характеристика різних видів палива наведена в таблиці 1.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика різних видів палива

Вид палива	Вологість матеріалу, %	Теплотворна здатність, МДж/кг	Вміст сірки, %	Вміст золи, %	Вміст вуглекислого газу, кг/ГДж
Природний газ		35 – 38 МДж/м ³	0	0	57
Кам'яне вугілля		15 - 25	1-3	10 - 35	60
Паливо для двигунів		42,5	0,2	1	78
Мазут		42	1,2	1,5	78
Гілки плодкових дерев	20	10,5			
Виноградна лоза	20	14,2			
Тріски дерев, опилки	40-45	10,5-12,0	0	2	0
Брикети з деревини	7-8	16,8-21,0			
Гранули з деревини	9-10	17,5-19,5	0,1	1	0
Солома	20	10,5-12,5			
Солома в тюках	14-17	14,2			
Брикети з соломи	8-10	16,5-18,8			
Гранули з соломи	6-10	15,4-21,0	0,2	4	0
Брикети з полови		16,7			
Стебла соняшнику	20	12,5			
Брикети з лузги соняшнику	6-8	21,0-21,8			
Гранули з лузги соняшнику	6-8	18,5-20,0			
Стебла кукурудзи	20	12,5			
Брикети з качанів кукурудзи		18			

Завдяки вище переліченим перевагам біопалива, а також аналізуючи таблицю 1, можна відмітити, що гранули (брикети) володіють високою конкурентоспроможністю в порівнянні з іншими видами традиційного палива. Ціни на біопалива не залежать від стрибків цін на викопні види палива і на екологічні податки, що збільшуються.

Щоб одержати якісні гранули, необхідно виконати три основні умови: використовувати якісне обладнання, чітко дотримуватись технології виробництва, і використовувати якісну сировину. Нижче перераховані вимоги до якісної сировини:

- повинна бути від хвойних і м'яких листяних порід деревини (листяної породи бажано не більше 50% від загальної кількості);

- повинна містити мінімальну кількість кори (добре - не більше 5%, бажано - не більше 1%), тому що збільшення кількості кори приводить до збільшення зольності гранул;

- сировина не повинна бути старою (лежаною), тому що вона гірше гранулюється, і гранули виходять з меншою енергетичною цінністю;

вологість перед пресуванням повинна бути в межах 12-14 %, тому що при більшій вологості гранули виходять менш міцними, і залишкова вологість після охолодження може бути вище норми, у таких гранул менша енергетична цінність й, відповідно, ціна. Після виготовлення якість гранул необхідно зберегти. Для цього необхідно:

- виключити можливість попадання в них вологи;

- звести до мінімуму деформуючі навантаження.

Найкраще гранули зберігати в закритих мішках.

Зовнішній вигляд якісних гранул: поверхня повинна бути блискучою, гладкою, без тріщин і здуття; колір не повинен бути сірим; запах – легкий солодкуватий запах клею.

Брикетування (гранулювання) – це процес, під час якого сировина спресовується під сильним тиском. На початку, при невеликому тиску відбувається зовнішнє ущільнення матеріалу за рахунок пустот між частинками. Потім ущільнюються і деформуються самі частинки, між ними виникає молекулярне зчеплення. Високий тиск в кінці пресування приводить до переходу пружних деформацій частинок в пластичні, внаслідок чого структура

гранули зміцнюється і зберігається задана форма. Лігнін і смоли, які при цьому виділяються, полімеризуються на поверхні тіла гранули. Нагрівання матеріалу безпосередньо при пресуванні, в деяких випадках, покращує сам процес. Процес спікання відбувається безупинно при температурі 170-220 °С.

Залежно від властивостей матеріалу грануляція проводиться із зв'язуючими (цементуючими, склеювальними) речовинами при середньому тиску (10-50 МН/м²) або без зв'язуючих речовин при високому тиску (100-200 МН/м²). Для отримання гранул або брикетів високої якості матеріал, що направляється на пресування, повинен відповідати певним вимогам (фракційний склад, вологість, температура і ін.).

Загальна технологічна схема виробництва паливних гранул включає наступні операції (рис. 1).



Рис. 1. Технологічна схема виробництва паливних гранул

Сучасні технології енергетичного використання біомаси в Україні лише розвиваються. На сьогодні Україна споживає деревного палива близько 1 млн. т у.п. при традиційному використанні дров для опалення приватних будинків, а також у понад тисячу котлів, що встановлені на підприємствах лісової та деревообробної галузей України.

Як приклад, одним із хороших зразків устаткування, що працює на гранулах, виходячи зі співвідношення ціна/якість, можна назвати котел VIADRUS HERCULES ECO (Чехія) (табл. 2). Агрегат обладнаний кімнатним термостатом, що забезпечує автоматичну роботу в заданому режимі з високим ККД - до 85%. Ємність бункера для гранул діаметром 6-20 мм становить 470 дм³, завдяки чому котел номінальною потужністю 24 КВт працює протягом 80 годин, а котел потужністю 48 КВт - 36годин. Витрата палива при різних режимах роботи для них становить 1,8-5,9 кг/год і 3,9-11,6 кг/год відповідно при вологості палива 10-12 %. Вартість комплексу - близько 5000 євро.

Крім звичайного прямого спалювання технологіями термохімічної переробки деревної біомаси є газифікація (перетворення твердого палива в горючий газ) і піроліз (розкладання дерева при нагріванні до 450-550°C без доступу повітря з утворенням газоподібних продуктів).

У цих пристроях паливо не горить полум'ям, а лише жевріє, і процесом його спалювання можна керувати, змінюючи кількість поданого повітря. На відміну від котлів поверхневого горіння газогенераторні моделі виробляють димові гази, які практично не містять токсичних і інших домішок

Висновки

1. Біомаса як джерело енергії для опалення є найбільш раціональним з позиції співвідношення «затрати – одержання» енергії.
2. Ринок України в достатній мірі насичений різними видами теплогенеруючого обладнання, яке може бути ефективно використано для виробничих і побутових потреб в сільській місцевості.
3. Брикети та гарнули з твердої біомаси є реальною альтернативою вугіллю і нафті, оскільки по своїм теплотворним характеристикам вони не поступаються кам'яному вугіллю, а їх екологічні параметри взагалі поза конкуренцією.
4. На основі багатокритеріального аналізу визначено, що найбільш раціональним в лініях брикетування сухої біомаси є використання механічних пресів шнекового типу, а в лініях гранулювання — грануляторів з круглою матрицею.
5. З метою зменшення енергозатрат та вибухобезпечності в технологічних лініях для виготовлення твердого біопалива з вологих матеріалів, доцільно об'єднати технологічні операції подрібнення та сушіння в одній машині — диспергаторі. В диспергаторі витрати енергії становлять 60-70 кВт*год/т готового продукту, температура повітря в апараті не перевищує 120⁰ С (у барабанній сушарці температура досягає 280⁰ С).

Література

1. Гелетуха Г.Г., Марценюк З.А. Энергетический потенциал биомассы в Украине // Промышленная теплотехника. - 1998. - т.20, N 4, с.52-55.
2. Шевченко О., Дубровін В., Мироненко В., Євич П., Стовпник І., Марчук О. Використання вторинних ресурсів для ефективного теплопостачання виробничих та побутових приміщень в сільській місцевості .- Науковий вісник НУБіПУ.- К.: НУБіПУ, 2009.- №134.-Ч.2. - С.7-14.