ТЕПЛОТВОРНА ЗДАТНІСТЬ ПАЛИВА ДЛЯ ПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ

Самойчук К. О., докт. техн. наук, професор,
Самохвал В. А., інженер

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

В переробній промисловості однією з основних задач є скорочення енергетичних витрат, що особливо актуально в час значного підвищення вартості викопних видів в Європі [1]. Для промисловості України використовують широкий спектр паливної сировини, що відрізняються складом і властивостями. В даний час палива поділяють за агрегатним станом на рідке, газоподібне й тверде. До твердих палив відносять брикети, кокс, дрова, кам'яне вугілля. До складу рідкого палива входять речовини органічного походження, а головними їх компонентами є: кисень, вуглець, азот, водень, сірка. Штучними рідкими паливами є різноманітні смоли, мазут. Також є суміші різноманітних газів: етилену, метану, пропану, бутану. До газоподібного палива входить вуглекислий і чадний гази, сірководень, азот, водяна пара, кисень.

До питомої теплоти згоряння палива відносять величину, що показує кількість теплоти, яка утворюється при повному циклі згорянні палива об'ємом 1 м кубічний або масою в один кілограм.

Істотний вплив на процес горіння будь-якого виду палива надають леткі речовини. Чим більше їх вихід, тим об'ємніше буде обсяг фронту полум'я. Наприклад, кам'яне вугілля, торф, легко спалахують, процес супроводжується незначними втратами тепла. Кокс, який залишається після видалення летких домішок, в своєму складі має тільки мінеральні і вуглецеві сполуки та має гарний показник теплоти згорання . Залежно від особливостей палива, величина кількості теплоти істотно змінюється [2, 3].

Експериментальні методи визначення теплотворної здатності які засновані на практичному вимірі кількості теплоти, що виділилася при горінні палива, наприклад в калориметр з термостатом і бомбою для спалювання. Для палива з відомим хімічним складом питому теплоту згоряння можна визначити по формулі Менделєєва.

В таблиці 1 представлені основні характеристики за основними видами палива (вартість наведена станом на 10.11.2021 р.).

З приведеної таблиці ми бачимо що кожний вид палива має свою питому теплоту згоряння і чим вона вища тим кращим є паливо. При збільшенні питомої теплоти згорання палива, знижується питома витрата палива.

Для вибору оптимального виду палива необхідно розрахувати показник вартості одиниці теплоти згорання (МДж/грн) за кожним видом палива.

Таблиця 1 – Питома теплота згоряння основних видів палива та їх вартість

Паливо	Питома теплота згоряння, МДж / кг	Вартість грн/т	Кількість теплоти на витрачену гривню, МДж/грн
Антрацит	26,9…34,8	8500	3.53
Гранули (пелети)	18,5	5200	3.56
Дрова сухі	8,4…11	2300	3.91
Дрова березові сухі	12,5	2400	5.21
Вугілля буре	13…25	6900	2.75
Вугілля кам'яне	27	7200	3.75
Дизельне паливо зимове	43,6	35000	1.25
Дизельне паливо літнє	43,4	34800	1.25
Вугілля буре (брикети)	20,2	4900	4.12
Метиловий спирт (метанол)	21,1	76000	0.28
Природний газ	41…49	12 гр/м^3	3.7 м3/грн
Паливні брикети з соняшнику	21,87	3800	5.76
Дрова акації сухі	12,5	1500	8.33

З результатів розрахунку видно, що найбільшу ефективність (енергію на кожну витрачену гривну) мають дрова акаційні (8,33 МДж/грн). Але такий вид палива при використанні його в твердопаливних котлах має істотні недоліки: нетривалий час горіння (30-40 хв), внаслідок чого його необхідно постійно додавати в котел. Через це дрова не використовують для опалення вночі в побутових котлах (без автоматичної подачі сировини або котлів тривалого горіння). Крім того вирубування лісонасаджень має вкрай негативні наслідки для екології регіону та ведення сільськогосподарської діяльності на території півдня України.

Одним з перспективних видів палива на сьогоднішній день є паливні брикети з відходів соняшнику [4–8]. Вони характеризуються середніми показниками питомої теплоти згорання але найвищим (після акаційних дров) показником кількості теплоти на витрачену гривню. Крім того паливні брикети мають такі переваги як: невисока зольність, безпека для навколишнього середовища, висока тривалість горіння, зручність для використання та зберігання.

Список літератури

1. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії / О.Адаменко, В. Височанський, В. Льотко, М. Михайлов. Під ред. докт. техн. наук, проф. В. Льотко. Підручник для енергетичних і екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Івано-Франківськ, “Полум’я”, 2000.– 225 с.

2. Процеси і апарати. Механічні та гідромеханічні процеси: Підручник / В. С. Бойко, К. О. Самойчук, В. Г. Тарасенко, В. О. Верхоланцева, Н. О. Паляничка, Є. В. Михайлов,О. О. Червоткіна. – Київ : ПрофКнига, 2021. – 468 с.

3. Семенов В.Г. Определение теплоты сгорания биотоплив растительного происхождения – Труды 4-й Международной научно-технической конференции, 23-24 октября 2001 г. – Харьков: ХНПК “ФЭД”, 2001.– с. 250-253.

4. Самойчук К. О., Самохвал В. А. Розробка міні-лінії для виготовлення паливних брикетів // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету : наукове фахове видання / ТДАТУ: гол. ред. д.т.н., проф. В. М. Кюрчев.- Мелітополь: ТДАТУ, 2021. – Вип. 21, т. 1.- с.152-159.

5. Самойчук К.О., Самохвал В.А. Характеристики використання брикетування в переробній промисловості / Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв: міжнародна науково-практична інтернет-конференція, 24 листопада 2020 р. : [матеріали конференції] / під заг. ред. В.М. Кюрчева. – Мелітополь : ТДАТУ, 2020. С. 182-184.

6. Патент. 147538, Україна, МПК (2021.01) Шнековий прес-екструдер для отримання брикетів / Самохвал В.А.: заявник і патентовласник Самохвал Віталій Анатолійович – u 202007250: заявл. 13.11.2020: опубл. 19.05.2021, Бюл.№ 20.

7. Полянський О. С., Д'яконов В. І., Дьяконов О. В. Комплексна оцінка і аналіз енергетичних показників існуючих технологій переробки рослинних відходів у паливні брикети. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства, Вип. 190 «Механізація сільськогосподарського виробництва». 2018. С. 192-202.

8. Єременко О. І., Василенков В. Є., Руденко Д. Т. Дослідження процесу брикетування біомаси шнековим механізмом, Науковий журнал «Інженерія природокористування» , 2020. 3(17), С. 15-22.