

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ

ЛУЧЕЙКО ОЛЬГА ІГОРІВНА

УДК 620.92:62-664.3

**ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ
В ТЕПЛОЕНЕРГОУСТАНОВКАХ ТОРФУ ТА
РОСЛИННОЇ БІОМАСИ ЯК ПАЛИВА**

8.05070108 «Енергетичний менеджмент»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль – 2017

Дипломною роботою магістра є рукопис

Роботу виконано на кафедрі енергозбереження та енергетичного менеджменту Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, старший викладач кафедри енергозбереження та енергетичного менеджменту
Козак Катерина Миколаївна,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри світлотехніки та електротехніки
Мовчан Леонід Тимофійович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 22 лютого 2017 р. о 11^{.00} годині на засіданні екзаменаційної комісії № 41 з атестації здобувачів вищої освіти освітнього ступеня магістр 8.05070108 – енергетичний менеджмент при Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя МОН України за адресою: 46000, м. Тернопіль, вул. Микулинецька, 46, аудиторія 404.

З авторефератом дипломної роботи магістра можна ознайомитись в інституційному репозиторії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (ELARTU) за адресою: <http://elartu.tntu.edu.ua/>.

*Секретар
екзаменаційної комісії 41*

Хомишин В.Г.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Забезпечення енергетичної незалежності України в значній мірі визначається використанням власних джерел енергії. Зокрема, включення в енергообіг альтернативних джерел енергії може стати вагомим внеском у розв'язання проблеми дефіциту первинних енергоносіїв в Україні.

Тому сьогодні енергетична політика держави в цілому спрямована на енергозбереження та використання альтернативних, нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії. До альтернативних видів твердого палива належать: продукція та відходи сільського господарства, лісового господарства та технологічно пов'язаних з ним галузей промисловості, органічна частина промислових і побутових відходів, а також гранули та брикети, вироблені з них; торф, а також гранули та брикети, вироблені з нього.

Завдання щодо розширення використання композиційного альтернативного твердого палива для виробництва теплової та електричної енергії, зниження частки імпортованих енергоресурсів та підвищення енергоефективності економіки країни в цілому вирішуються в рамках реалізованих програм і заходів. Відповідно до «Енергетичної Стратегії України до 2030 р.» (затверджена Кабінетом Міністрів України 15 березня 2006 р.) частка відновлюваних джерел енергії в загальному обсязі споживання первинних енергоносіїв у 2030 р. має зрости до 17,5 %, що складає 35 млн. т у.п. З огляду на це найбільш перспективним є виробництво електричної і теплової енергії в Україні за рахунок енергії біомаси.

Біомаса в природному стані є складним об'єктом енергетичного використання і потребує розробки технологій переробки на паливо. Брикетування дозволяє підвищити об'ємну теплоту згоряння палива, робить його однорідним за гранулометричним складом, транспортабельним та здатним до тривалого зберігання.

Математичний опис процесу пресування біомаси значно ускладнений через неоднорідність властивостей останньої та складність явищ, які протікають під час стискання. В більшості випадків відпрацювання режимів пресування відбувається під час виробництва, що збільшує собівартість впровадження технологій в декілька разів та обмежує розвиток енергетичного використання твердого альтернативного палива.

Тому розробка теоретичних засад створення якісного твердого біопалива та визначення раціональних технологічних параметрів його виготовлення є актуальними для енергетичного розвитку України.

Мета роботи: обґрунтування оптимального складу і параметрів створення композиційного палива з торфу та рослинної біомаси на основі аналізу відомих досліджень теплофізичних процесів отримання брикетів і гранул, а також їх ефективного використання в теплоенергетичних установках.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Об'єктом досліджень є композиційне паливо на основі торфу та рослинної біомаси. Методи виконання роботи: порівняльний, графічний, математичного моделювання.

Наукова новизна отриманих результатів: встановлено значення граничної вологості торфу (28 %), вище якої фізично неможливе отримання гарантовано

міцних брикетів і гранул на основі торфу; проаналізовано температурні залежності теплоємності лузги соняшника та лузги гречки.

Практичне значення отриманих результатів.

Обґрунтовано доцільність використання та енергетичний потенціал твердого композиційного палива на основі торфу і рослинної біомаси для різних регіонів України. Проведений аналіз дозволяє на нових та існуючих заводах із виготовлення торфобрикетів створювати композиційні брикети із підвищеними показниками теплоти згорання та пониженою зольністю.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на ІХ Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання», ТНТУ імені Івана Пулюя, Тернопіль, квітень 2016.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, шести розділів, висновків, переліку посилань. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – __ арк. формату А4, графічна частина – __ слайдів формату А4.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету та основні задачі досліджень, сформульовано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, наведено дані про особистий внесок здобувача, публікації, апробацію результатів роботи.

У **літературному огляді** розглянуто стан торфобрикетної галузі України, показники якості торф'яних та паливних брикетів, технологічні схеми заводів і обладнання установок для виготовлення торфопалива.

У **основній частині** подано методики та інструментарій теплофізичних, енергетичних, фізико-хімічних, термогравіметричних, структурно-механічних досліджень. Подано принципіві схеми дослідних установок, наведено показники точності вимірювань та межі допустимої похибки. Проаналізовано експериментальні результати комплексу теплофізичних, фізико-хімічних, термогравіметричних досліджень властивостей торфу, рослинних наповнювачів та композицій.

У **спеціальній частині** описано можливості пакетів Microsoft Office та MathCAD, а також дана коротка характеристика роботи в середовищі кожного з них.

У **розділі «Обґрунтування економічної ефективності»** проведено розрахунок економічної ефективності впровадження технології виготовлення композиційних торф'яних брикетів

У **розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання пожежної безпеки в навчальних, навчально-виробничих приміщеннях та лабораторіях; визначено основні джерела пожежної небезпеки в кабінетах і лабораторіях; коротко висвітлено правила роботи з кислотами і горючими речовинами; перша допомога при опіках і отруєннях в лабораторіях; також наведено класифікацію надзвичайних ситуацій.

У розділі «Екологія» розглянуто екологічні аспекти використання органічного палива, а також біомасу як альтернативне джерело енергії.

ВИСНОВКИ

Аналіз експериментальних випробувань спалювання композиційного торфопалива показав, що поверхня приймає пористу структуру зі збільшеною газопроникністю внаслідок першочергової газифікації рослинного наповнювача. Це забезпечує інтенсивне стійке горіння порівняно з горінням торф'яних брикетів. Показники викидів NO_x , CO та вміст сажі для композиційних брикетів на 20...30 % нижчі в порівнянні з торф'яними брикетами.

Показано, що вологість 28 % відповідає виключно зв'язаній волозі в торфі і є верхньою межею вологості матеріалу після зневоднення перед брикетуванням.

Проаналізовано температурні залежності питомої теплоємності лузги насіння соняшника та гречки і теплоти згоряння компонентів композиційного торфопалива. Запропоновано розрахункову залежність для визначення теплоти згоряння композиційних торф'яних брикетів в залежності від їх складу.

Композиційні брикети мають:

- теплоту згоряння ~ 17 МДж/кг (що до 10 % перевищує теплоту згоряння торф'яних брикетів);

- зольність до 10 % (що в 1,7 разів нижче зольності торф'яних брикетів).

Обґрунтовано, що потенціал використання торфопалива для забезпечення паливних потреб 12-ти торфовидобувних областей за рахунок власних ресурсів становить до 6 % в місцевому паливно-енергетичному балансі, а як альтернатива використанню вугілля – до 40 %.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Лучейко О.І. Обґрунтування доцільності використання в теплоенергоустановках торфу та рослинної біомаси як палива / Лучейко О.І. Тези доп. ІХ Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання». – Тернопіль, ТНТУ, квітень 2016. – С. 186.

АНОТАЦІЯ

Проаналізовано стан торфобрикетної промисловості України, розглянуті технологічні схеми й установки виготовлення твердого палива, властивості торфу та наповнювачів рослинного походження як об'єктів виробництва твердого палива, показники якості паливних брикетів.

Обґрунтовано доцільність використання рослинної біомаси як наповнювача в виробництві торф'яних брикетів та гранул.

Проаналізовані результати фізико-хімічних досліджень зв'язаної вологи в торфі, термогравіметричних і енергетичних досліджень властивостей компонентів композиційної суміші. Обґрунтовано значення граничної вологості торфу для проведення процесу брикету- та гранулоутворення. Запропоновано розрахункову залежність для визначення теплоти згоряння композиційного торфопалива.

Ключові слова: ТОРФ, КОМПОЗИЦІЙНЕ ПАЛИВО, БІОМАСА, ТЕПЛООБМІН, МАСООБМІН, ВОЛОГІСТЬ, ЕНЕРГОЄМНІСТЬ, ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ.

ANNOTATION

The state of peat industry of Ukraine was analyzed, the technological scheme of manufacturing and installation of solid fuel production, properties of peat and herbal fillers as solid fuel production facilities, quality of fuel pellets were considered.

The expediency of using biomass as a filler in the production of peat briquettes and pellets was justified.

The results of physico-chemical studies of associated moisture in the peat, thermogravimetric and energetic studies of composite components properties of the mixture were considered. The limit values for peat humidity for the process of pellet and granules formation was justified. Estimated dependence for determining the heat of combustion of composite peat fuel was suggested.

Key words: PEAT, COMPOSITE FUEL, BIOMASS, HEAT TRANSFER, MASS TRANSFER, HUMIDITY, ENERGY CONSUMPTION, ENERGY EFFICIENCY.