

УДК 662.638/818:674.08

О.В. Дьяконов¹, В.І. Д'яконов², О.Ю. Нікітченко², В.С. Волошин²¹Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, Україна²Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТА РОЗРОБКА МЕТОДУ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАЛИВНОГО БРИКЕТА

Запропонований спосіб брикетування, який відрізняється від існуючих розігрівом одночасно всього масиву матеріалу «зсередини» і вимкненні процесу нагрівання при його формуванні. Такий підхід дозволяє поширити кількість модифікованого матеріалу брикетів, підвищити його калорійність та одержати нові властивості, в тому числі і підвищення міцності. Автоматизація запропонованої технології дозволяє забезпечити високий коефіцієнт завантаження устаткування та зниження собівартості продукції.

Ключові слова: паливні брикети, рослинні та деревні відходи, гнучка технологія.

Постановка проблеми

За обсягами енергетичного споживання біомаси Україна суттєво відстає від багатьох розвинених країн світу. Отже дослідження та розробки, направлені на розширення бази застосування біомаси в енергетичних установках, удосконалення технологій виготовлення біопалива, зокрема з рослинних відходів та композитів на їх основі, є актуальними для вирішення завдань заміщення природного газу альтернативними видами палива і важливими для забезпечення енергетичної безпеки України.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Процеси сушіння рослинних відходів для надання їм необхідних фізико-технічних і експлуатаційних характеристик є досить енергоємними і тривалими. Так затрати енергії на сушку і пресування сировини складають до 60% від всіх затрат при виробництві паливних брикетів із рослинних відходів.

З різноманіття методу реалізації цього процесу найбільш ефективним з точки зору продуктивності, енергозбереження, екологічної чистоти, якості готового продукту є сушка енергією електромагнітного поля надвисокої частоти (НВЧ).

Детальне вивчення ефектів внутрішнього і виборчого нагріву матеріалів при впливі НВЧ-енергії дозволить оптимізувати конструктивно-технологічні параметри мікрохвильових технологічних комплексів для сушіння матеріалів, використовуваних як в промисловості, так і в сільському господарстві. Однак гнучка технологія НВЧ-сушіння матеріалів, незважаючи на переваги в порівнянні з традиційними методами, не отримала широкого застосування і

відноситься до розряду наукомістких. Огляд літературних джерел та аналіз досліджень по виробництву паливних брикетів дозволили зробити висновок, що більшість задач по мінімізації енергозатрат цього виробництва ще недостатньо вивчені особливо при використанні НВЧ - енергії [1,2,3,4,5,6,7].

Мета, завдання та методика дослідження

Розробка і апробація гнучкої НВЧ технології, що дає малий розкид температури в матеріалі та визначає внутрішню структуру і якісні характеристики паливних брикетів.

Для проведення досліджень використано комплекс методів наукового дослідження: порівняльний, теоретичний і статичний.

Виклад основного матеріалу

Для виробництва паливних брикетів автори [8, 9] пропонують використовувати в якості сполучного досить енергетичні побутові відходи (поліетилен та ін.) і наповнювач - матеріали рослинного походження (солома, торф, тирсу і папір). При пресуванні на поверхні таких брикетів утворюється захисна плівка, що поліпшує їх фізико-механічні властивості. Бачимо, що молекули полімерів поліолефінової групи (поліетилен, поліпропілен) погано сумісні з частинками деревини. Ці смоли гідрофобні і неполярні, а деревні частинки, навпаки – гідрофільні і полярні. Ось чому при горінні поліетилен витікає із брикету і губиться найбільш висококалорійна частина палива (енергія, яка виділяється при спалюванні поліетилену-46 МДж/кг).

Вибір наповнювачів представляє собою одну із основних задач в роботі. Вимоги: доступність, еко-

логічна безпека, температура термодеструкції вище 160 С, можливість подрібнення [8,9].

Структура деревини може бути охарактеризована у вигляді пачок липких соломинок, укладених безперервним ланцюгом. Тверда частина це елементи деревини, а порожнисті ділянки називаються люменами. У деревині присутні два типи елементів: волокна (арматура) і судини (порожнечі, які проводять поживні речовини). Залежно від співвідношення цих складових елементів, деревина ділиться на дві групи: тверда і м'яка.

Тверда деревина містить волокна і судини, випадковим чином орієнтовані в деревині. М'яка деревина характеризується пористою структурою, яка утворюється великою кількістю волокон. Волокна м'якої деревини жорсткі і дуже довгі, орієнтовані в вигляді майже рівних прямих рядів. Деревина твердих сортів дуб, клен, береза, тис, ясен, в'яз, груша, горіх, бук, м'які сорти - сосна, ялина, ялиця кедр, липа, осика, вільха, верба.

Основними макромолекулярними компонентами клітинної стінки є целюлоза, поліози (геміцелюлози) і лігнін, які присутні в деревині всіх порід, а низькомолекулярними компонентами-екстрактивні і мінеральні речовини, що містяться в менших кількостях і за своєю природою і кількістю залежать від виду деревини.

Тверда деревина містить волокна і судини, випадковим чином орієнтовані в деревині. М'яка деревина характеризується пористою структурою, яка утворюється великою кількістю волокон. Волокна м'якої деревини жорсткі і дуже довгі, орієнтовані в вигляді майже рівних прямих рядів. Деревина твердих

Відносний вміст і хімічний склад лігніну і поліозамі в деревині листяних і хвойних порід різні, в той час як будова целюлози однакова в усіх породах деревини [3].

Поліетилен є самим багатотоннажним в світі полімером по обсягам виробництва. Вимоги: низька температура плавлення, яка дозволить використовувати органічне волокно в якості наповнювача без великого ризику термодеструкції. Розплави ПЕ повинні добре змішуватися з органічними наповнювачами (структура макроланцюгів оптимальна для введення наповнювачів). - Властивості ПЕВТ марки 15803-020 приведені в таблиці 1.

Для отримання композиційного матеріалу на основі поліетилену всі компоненти повинні проявляти фізико-хімічну стійкість при температурі переробки поліетилену. Для вибору температури змішування компонентів при створенні композиту брикету необхідно враховувати температуру початку термодеструкції всіх наповнювачів. Для якісного змішування наповнювачів з поліетиленом температура розплаву при змішуванні повинна складати

190 С. Поліетилен при відсутності кисню стабільний при температурі 290 С. Температура початку термодеструкції поліетилену на повітрі складає 240 С [8,9].

Таблиця 1
Властивості ПЕВТ марки 15803-020

Показник	Значення
Плинність розплаву ПТР, г/10 хв.,	1,5-2,5
Густина ρ , г/см ³	0,9170-0,9210
Межа плинності при розтягненні, МПа, не менше	9,3
Міцність при розриві, МПа, не менше	11,3
Відносне подовження при розриві, %, не менше	600
Міцність при вигинанні, МПа	12-17
Усадка при литті, %	2-3
Температура плавлення, °С	105-108
Температура крихкості, °С	-100

Найбільш часто при виготовленні брикетів змішуються різнополярні компоненти: полярні частки деревної маси і неполярні - полімерна матриця. На сьогоднішній день найбільш ефективним вирішенням проблеми суміщення є введення в рецептуру спеціальних добавок (агентів поєднання або сумісників), що підвищують сумісність компонентів. Ось чому авторами обгрунтовано і запропоновано спосіб виготовлення брикету[8,9].

В матеріал рослинного походження додаються зв'язуючи – відходи поліетиленової плівки (відходи поліетилену) та тиксотропна добавка - відходи виробництва шкіряної сировини – шкіряний пил при такому співвідношенні компонентів, мас. %: сировина рослинного походження – 80, в'язуче - 20 (подрібнений поліетилен – 18, шкіряний пил –2).

Об'єктом дослідження для виробництва паливних брикетів були гілки дерев берези 60%, стебла соняшника 10% та лушпиння соняшника 10%. Гілки дерев берези діаметром до 50мм складаються з 55мас.% деревини, 28мас.% кори, 17 мас.% листя. Стебла соняшника складається з целюлози (45-58 мас.%), лігніна (21-29 мас.%), пентозанів (23-26 мас. %). Лушпиння соняшника складається з целюлози (31-35 мас.%), лігніна (27-29 мас.%), гемицелюлози (18-19 мас. %). Крім цього лушпиння соняшника має білки (3-5 мас.%) та масла (1,5-4 мас.%). Доля лушпиння соняшника відносно маси насіння складає 19-23%.

Деревина складається з діелектричного твердого пористого каркасу і мінералізованої води у порах, стебла соняшника складаються з діелектричного капілярно пористого каркасу і мінералізованої води у порах, лушпиння соняшника складаються з діелектричного твердого пористого каркасу і міне-

ралізованої води у порях (длина-12мм,ширина-5мм). Подрібнення деревини та стебел соняшнику проводилось на агрегаті ПЛ-160 +МТЗ-82.

Гістограми і теоретичні нормальні розподіли довжини, ширини та товщини щепи деревини представлені на рис.1

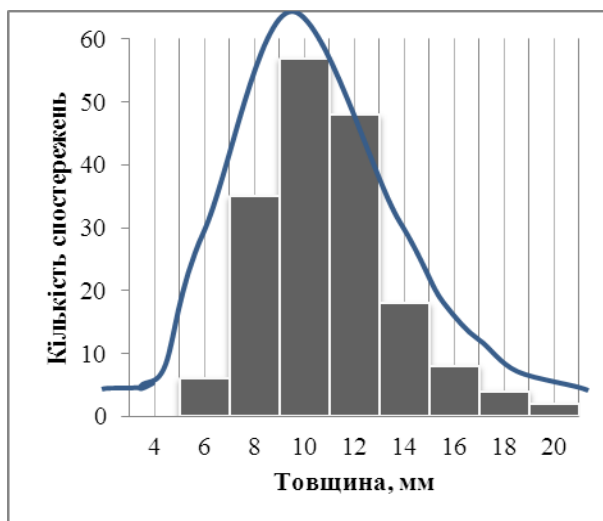
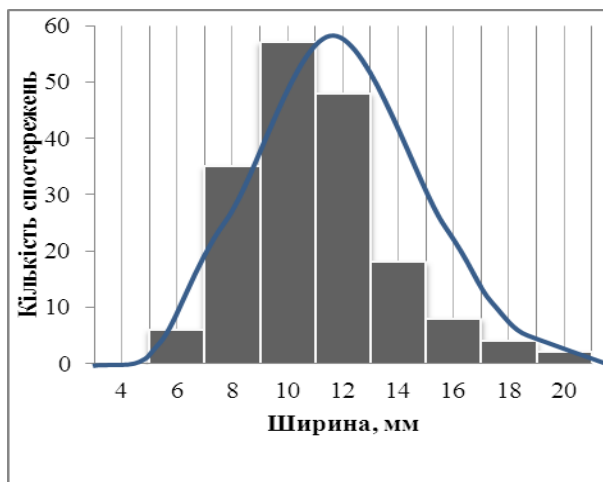
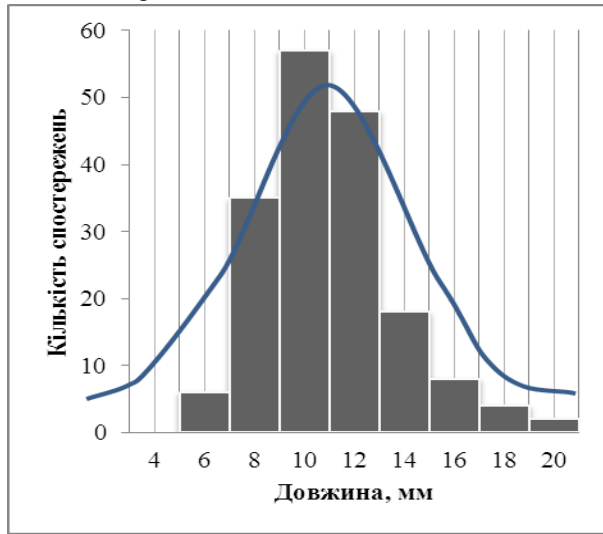


Рис.1 Гістограми і теоретичні нормальні розподіли довжини, ширини та товщини щепи деревини

Подрібнення березових гілок (60мас. % брикета) на щепу до вищезазначених даних було економічно вигідним та технологічно можливим для виробництва паливних брикетів [8,9]

Термогравиметричний аналіз наповнювачів проводився на дериватографі NETZSCH TG 209 F1 Iris (рис.2). Швидкість нагрівання складає 20 оС/хв

Було встановлено, що вибрані наповнювачі не схильні до термодеструкції при температурі нижче 220 С.

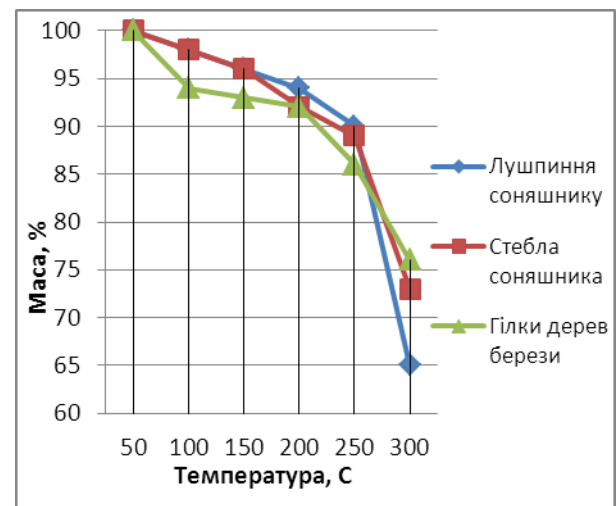


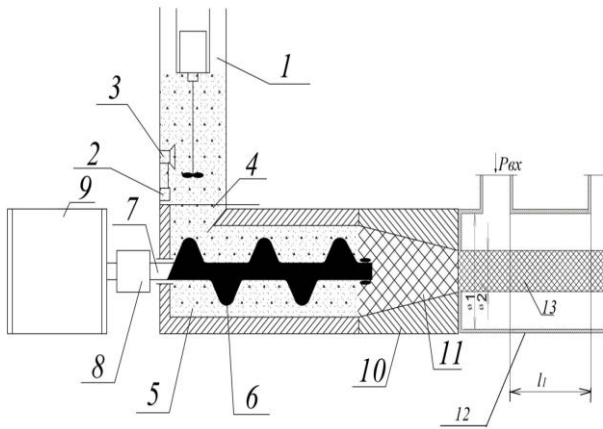
Рис.2 Термогравиметричний аналіз різних наповнювачів

При всебічному вивченні оптимізації параметрів високочастотного сушіння важливе місце повинно зайняти математичне моделювання електромагнітних, теплових, фільтраційних та механічних процесів, що відбуваються у деревині. Використання таких моделей дасть змогу, при порівняно невисоких затратах, вивчити різні схеми та режими сушіння, дослідити взаємозв'язок фізико-механічних процесів [1,2,6,7,8,9].

З метою збільшення продуктивності та ефективності сушіння і з'єднання з поліетиленом рослинних відходів нами розроблено агрегат гнучкої безперервної дії зі шнековим робочим органом та НВЧ пристроєм формування брикетів рис.3.

Особлива увага при НВЧ формуванні брикетної суміші приділяється малому розкиду температури в матеріалі, що в підсумку визначає внутрішню структуру і якісні характеристики паливних брикетів. Використання НВЧ дає об'ємний характер нагріву брикетної маси, що призводить до повноти реакції полімеризації і високими характеристиками міцності та енергетичних можливостей одержуваних виробів.

Цей метод заснований на тому, що: енергія електромагнітного поля надвисоких частот поширюється в напрямку руху матеріалу.



1-змішувач сировини; 2-вологомір; 3-розпилювач; 4-засувка; 5-циліндрична камера; 6-шнек; 7-вал; 8-підшипник; 9-привід; 10- формуюча головка; 11- конусоподібна труба; 12- НВЧ пристрій (перша електродинамічна система), 13-брикетна маса, l_1 - довжина електродинамічної системи у першій секції.

Рис.3.Принципова схема гнучкої лінії для виготовлення цільних паливних брикетів

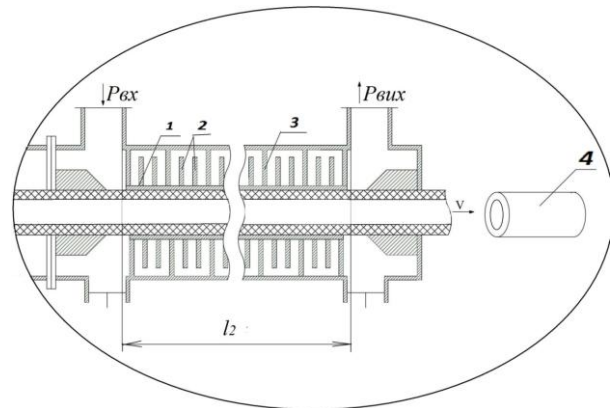
НВЧ-пристрій складається з послідовно включених секцій хвилеводного типу і уповільнюючих систем, які забезпечують суперпозицію розподілу температури по поперечному перерізу матеріалів, що задовольняє вимогам технологічного процесу.

Для цього запропоновано метод побудови НВЧ-пристрою [9], що складаються з двох секцій, що мають взаємодоповнюючий розподіл температури по поперечному перерізу оброблюваного матеріалу [6,7,8,9].

Перша електродинамічна система у вигляді круглого хвилеводу, що працює на основному типі хвилі E_{01} , забезпечує максимальну температуру в центрі брикетної суміші і її спад по радіусу до зовнішньої поверхні стрижня рис.3.

Друга електродинамічна система виконує роль адаптера до широкої номенклатури сировинної бази забезпечує максимальну температуру на зовнішній поверхні стрижня і її спад по радіусу до осі брикетної суміші. Результуючий розподіл температури по перерізу брикета від двох секцій НВЧ-пристрою має забезпечити розподіл температури по поперечному перерізу. Круглий хвилевід працює на основному типі хвилі E_{01} і розподіл напруженості електричного поля в поперечному перерізі брикета описується функцією Бесселя нульового порядку, що має максимум у центрі хвилеводу і спадає по радіусу до країв хвилеводу рис.4.

Діафрагмований хвилевід являє собою уповільнюючу систему. Ступінь концентрації напруженості електричного поля до поверхні уповільнює системи визначається коефіцієнтом уповільнення.



1-провідник; 2-елемент «зв'язок»; 3-елемент типу «індуктивна діафрагма»; 4-паливний брикет з отвором, l_2 -довжина електродинамічної системи другої секції

Рис. 4 Друга електродинамічна система НВЧ пристрою (адаптер) виготовлення паливних брикетів з отвором

Температура в матеріалі на кінці електродинамічної системи l_1 може бути визначена на осі круглого хвилеводу з рівняння:

$$T(l_1, 0) = T_H(l_1, 0) + \frac{2 \times a_{kz} \times f_1(l_1) \times \tau}{S_{n,ce} \times c_p \times \rho_2} \times P_{вх} \times e^{-2 \times a_{kz} \times l_1} \quad (1)$$

Температура в матеріалі на кінці електродинамічної системи l_2 може бути визначена на осі хвилеводу з рівняння:

$$T_2(l_2, 0) = T_1(l_2, 0) + P_{вх} \times \frac{2 \times [a_{kz} \times f_1(l_2) + a_{kr} \times f_1(R)] \times \tau}{S_{n,ce} \times c_p \times \rho_2} \times e^{-2 \times a_{kz} \times l_2} \quad (2)$$

де T_H - температура діелектричного матеріалу на вході в НВЧ пристрій

$S_{n,ce}$ - площа поперечного перерізу діелектричного матеріалу

τ - час обробки матеріалу у першій секції НВЧ пристрою.

f - частота коливань електромагнітного поля, Гц;

c - теплоємність діелектричного матеріалу, $\frac{Дж}{г \cdot ^\circ C}$

ρ - щільність діелектричного матеріалу, $\frac{г}{см^3}$

Для експериментальних досліджень температури по поперечному перерізі брикетної суміші було виготовлено дві скоби з датчиками. Одна-для суцільного брикета, друга - для дослідження брикетів з отвором рис. 5.

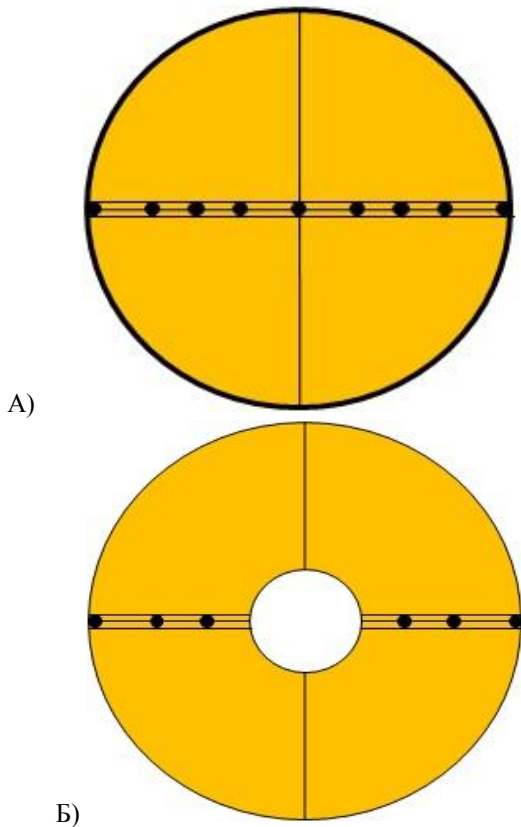
Скоба поміщається між формуючою головкою та НВЧ пристроєм, кабель протягується по трубі.

Результати теоретичних (1) і експериментальних (2) характеристик розподілу температури по поперечному перерізу паливного брикету (цільним

та з отвором) для стаціонарного режиму представлені на рис.6 та рис.7.

Скоба поміщається між формуючою головкою та НВЧ пристроєм, кабель протягується по трубі.

Результати теоретичних (1) і експериментальних (2) характеристик розподілу температури по поперечному перерізу паливного брикету (цільним та з отвором) для стаціонарного режиму представлені на рис.6 та рис.7.



А) для суцільного брикета; Б) для брикетів з отвором;
Рис. 5-Схема розміщення вимірювальної скоби в трубці НВЧ пристрою

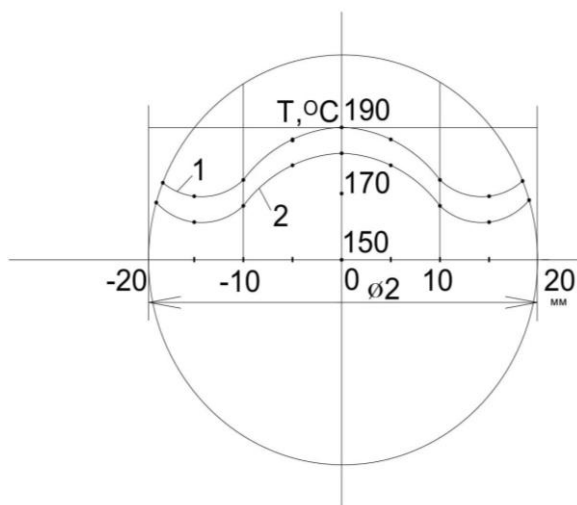


Рис. 6. Теоретичні (1) і експериментальні (2) характеристики розподілу температури по поперечному

перерізу брикетної суміші для стаціонарного режиму

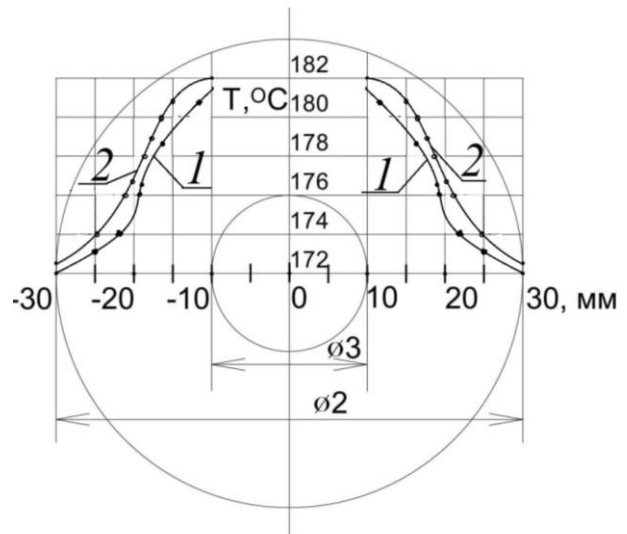


Рис. 7. Теоретичні (1) і експериментальні (2) характеристики розподілу температури по поперечному перерізу паливного брикету з отвором для стаціонарного режиму.

Аналізуючи рис.6 та рис.7 можемо стверджувати, що розроблена модель і метод розрахунку гнучкого НВЧ- пристрою для виробництва паливних брикетів працездатна та дає максимальний розкид температури по поперечному перерізі матеріалу не перевищує 8%, а розбіжність теоретичних і експериментальних характеристик не перевищує 7%. В результаті теоретичних та експериментальних досліджень отримано паливний брикет із середньою густиною $\rho=1075\text{кг/м}^3$ та теплотворністю ,5 МДж/кг.

Висновки

1. Запропоновано структуру побудови електромагнітної технології (ЕМТ) з застосуванням надзвичайно високої частоти (НВЧ) виготовлення паливних брикетів з рослинних та деревних відходів.

2. Встановлено, що доцільним вважається сушіння, при якій швидкість просування вологи з внутрішніх шарів наближається до швидкості її випаровування з поверхні деревини. Таким чином, основним параметром, що визначає тривалість сушіння, є волога провідність. В досягненні інтенсивного руху вологи усередині матеріалу (з центральної зони до його поверхні) є актуальними для отримання високих техніко-економічних показників процесу сушіння.

3. Автоматизація запропонованої технології дозволяє забезпечити високий коефіцієнт завантаження устаткування та зниження собівартості продукції. Тривалість мікрохвильової сушки деревини зменшується більш ніж у 10 разів порівняно з традицій-

ною обробкою.

4. Техніко-економічні розрахунки показують, що капітальні вкладення при застосуванні гнучкої потокової біотехнології залежно від кількості модулів збільшуються всього на 5–7 % від загальної вартості об'єкта, а пропускна спроможність при цьому підвищується на 50–70 %. Доведено, що не тільки технічні, а й економічні переваги гнучких поточкових технологій очевидні.

Література

1. Анфиногентов, В. И. Математическое моделирование СВЧ нагрева диэлектриков [Текст] / В.И. Анфиногентов – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2006. - 140 с.
2. Архангельский, Ю. С. Сверхвысокочастотные нагревательные установки для интенсификации технологических процессов. [Текст] / Ю.С. Архангельский – Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1983.
3. Бурмистрова, О. Н. Макроскопическое и микроскопическое строение древесины [Текст] / О.Н. Бурмистрова – Ухта: УГТУ, 2013.
4. Дьяконов, О. В. Забезпечення безпеки життєдіяльності в період глобального потепління на Слобожанщині [Текст] / О.В. Дьяконов, В.І. Д'яконов // Комунальне господарство міст: наук.-техн. зб. — Серія : Технічні науки та архітектура — Харків : ХНУМГ. — 2011. — Вип. 99. — С. 113-117.
5. Дьяконов, В. І. Ресурсний потенціал та перспективи використання енергії біомаси для газифікованих двигунів [Текст] / В. І. Дьяконов, О. В. Богомоллов, В. П. Богомоллова, О. В. Дьяконов та ін. // Вісн. ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Серія : Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв — Харків : ХНТУСГ ім.П. Василенка, 2011. — Вип. 119. — С.62-67.
6. Лоик, Д.А. Исследование и разработка СВЧ устройств термообработки материалов в режиме бегущей волны. Автореферат диссертации [Текст] / Д.А. Лоик. - Москва, 2009 год. - 36 с.
7. Назаров, И.В. Измерение распределения температурного поля по сечению материалов в поле бегущей СВЧ волны [Текст] / И.В. Назаров, М.В. Нefeldов, В.Н. Нefeldов, Т.А. Потapова, А.В. Мамонтов // Метрология, №3, 2006, стр.9-20.
8. Пат. 104089Україна, МПК С10L 5/44. Паливний брикет / О.В. Дьяконов, В.І. Д'яконов, О.С. Полянський, М.В. Хворост, П.А. Білім. // Заявник і патентовласник Харківський нац. ун-т міського господарства імені О.М. Бекетова, — №201506879; заявл. 10.07.2015; опубл. 12.01.2016, Бюл. № 1. с.2.
9. Пат. 117937Україна, МПК С10L 5/40. Гнучка технологічна лінія для виготовлення паливних брикетів/ О.В. Дьяконов, В.І. Д'яконов, О.С. Полянський, В.М. Горобець, О.І. Коваленко// Заявник і патентовласник Харківський нац. ун-т міського господарства імені О.М. Бекетова, — №201701568; заявл. 20.02.2017; опубл. 10.07.2017, Бюл. № 13. с.6

References

1. Anfinogentov, V.I. (2006) Mathematical modeling of microwave heating of dielectrics. - Kazan: Kazan Publishing House. state. tech. University, 140.

2. Arkhangel'sky, Yu.S. (1983) Ultra-high-frequency heating installations for the process of inttentisation of processes. - Saratov: Publishing House of Saratov University.
3. Burmistro, O.N. (2013) Macroscopic and microscopic structure of wood - Ukhta: UGTU.
4. Dyakonov, O. & Dyakonov, V. (2011) Provision of safety of life during the period of global warming in Slobozhanshchyna. *Municipal economy of cities: sci. Tech. save. Series: Technical Sciences and Architecture*, 99,113-117.
5. Dyakonov, V., Bogomolov, O., Bogomolov, V., Dyakonov, O. and others (2011) Resource potential and prospects for biomass energy use for gasified engines. *Visn. KhNTUSG im. P. Vasilenko. Series: Modern areas of technology and mechanization of processes of processing and food industries*, 119, 62-67.
6. Loik, D.A. (2009) Research and development of microwave devices of heat treatment of materials in running wave mode. *The dissertation Author's abstract of Moscow*, 36.
7. Nazarov, I., Nefedov, M., Nefedov, V., Potapova, T., Mammoth, A. (2006) Measurement of the distribution of the temperature field by the cross section of materials in the field of a traveling microwave wave. *Metrology*, 3, 9-20.
8. Dyakonov, OV, Dyakonov, V.I., Polyansky, O.S., Hvorost, MV, Bilim, P.A. (2016) *Stalemate. 104089Ukraine, IPC S10L 5/44. Fuel cake*. Applicant and patent holder Kharkiv National University. University of Urals named after O.M. Beketova - №2010506879; stated. July 10, 2015; has published Jan 12, 2016, Bul. No. 1. s.2.
9. Dyakonov, O. V., Dyakonov, V. I., Polyansky, OS, Vorobets, V.M. Kovalenko, O. I. (2017) *Pat. 117937Ukraine, IPC S10L 5/40. Flexible technological line for the production of fuel briquettes*. Applicant and patent holder Kharkiv National University. University of Urals named after O.M. Beketova - №201701568; stated. Feb 20, 2017; has published Jul 10, 2017, Bul. No. 13. с.6

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Харченко В. Ф., Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

Автор: ВОЛОШИН Вадим Сергійович
студент
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – vadim.volshyn@ukr.net

Автор: ДЬЯКОНОВ Олександр Васильович
пошукач
Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка
E-mail – v.dyakonov@gmail.ru

Автор: Д'ЯКОНОВ Василь Іванович
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – v.dyakonov@gmail.ru

Автор: НІКІТЧЕНКО Ольга Юріївна
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – olganikitchenko369@gmail.com

JUSTIFICATION OF PARAMETERS AND DEVELOPMENT OF A METHOD FOR MANUFACTURING FUEL BRIQUETTES BY REGULATING DRYING MODES OF DIFFERENT RAW MATERIALS IN A MICROWAVE ADAPTERO.V. Dyakonov¹, V.I. Dyakonov², O.Y. Nikitchenko², V.S.Voloshin²¹Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture, Ukraine²O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

Offer method of briquetting, differs that from existing a warming-up simultaneously of all array of material "from within" and shutdown of process of heating at his forming. Such approach allows to spread the amount of the modified material of preforms, promote his calorie content and get new properties, in m. ч. and increase of durability.

It was set for this purpose, that the chosen fillers (branches of trees of birch of 60%, stem of sunflower of 10% and husk of sunflower of 10%) of not subjected to thermal decontamination at a temperature below 220 C. For the quality mixing of these fillers with a polyethylene the temperature of fusion at mixing must fold 190 C. A polyethylene in default of oxygen is stable at a temperature 290 C.

Temperature of beginning of thermodestruction polyethylene on air folds 240 C. of the Use of warming-up "from within", assists that mass transfer easily boiling and water-soluble connections on the surface of standard and strengthens even without application of high-pressure, flexible electromagnetic technology (EMT) is worked out with the use of extraordinarily high-purity (Microwave) of making of fuel preforms from vegetable and arboreal wastes. Automation of an offer technology allows to provide a high load of equipment and decline of unit cost factor. Duration microwave drying of wood diminishes more than in 10 times comparatively with traditional treatment.

For many regions of Ukraine of the use of own hard biopropellant more expedient than the use of coal or oil products, because a mine-out from local raw material biopropellant costs 2-4 times cheaper.

Thus research-and-development, sent to expansion of base of application of biomass in power plants, improvements of technologies of making of biopropellant, in particular from vegetable wastes and compos on their basis, are actual for the decision of tasks of substituting for natural gas the alternative types of fuel and important for providing of power safety of Ukraine.

A dominant value after the amount of formation of wastes belongs to wood, sunflower, corn, and one of rational methods of their utilization there is the use of the last as raw material for making of hard fuel. Processes of drying of vegetable wastes for a grant to them of necessary physical and technical and operating descriptions are power-hungry enough and protracted.

So the expenses of energy on drying and pressing of raw material fold to 60% from all expenses at the production of fuel preforms from vegetable wastes. From the variety of method of realization of this process most effective from the point of view of the productivity, energy-savings, ecological cleanness, qualities of the prepared product are drying of the electromagnetic field of ultrahigh-frequency energy.

Keywords: *fuel preforms, vegetable and arboreal wastes, flexible technology.*