

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗВ'ЯЗУЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ПАЛИВНИХ БРИКЕТІВ ПІДВИЩЕНОЇ ЯКОСТІ

Полянський О.С.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Дьяконов О.В.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Д'яконов В.І., Бузіна І.М., Криштон Є.А., Волощенко В.В.

Харківський національний аграрний університет ім. В.В.Докучаєва

В роботі проведено дослідження фізико-механічних властивостей паливних брикетів отриманих методом додавання до складу рослинних відходів певної екологічної безпечної пропорції поліетилену при виробництві брикетів на основі деревно-рослинної сировини, внаслідок чого досягається збільшення енергетичних показників теплоти згорання.

Представлені статистичні матеріали, виконані на основі аналізу термомеханічних показників поліетиленових та рослинних відходів.

Відзначено основні проблеми застосування відходів в якості палива, викладено основні результати досліджень і способи ефективного застосування відходів поліетилену в якості енергонасиченого компонента і сполучної речовини при виробництві твердого палива. Представлено технологічну схему дослідної-промислової установки та обладнання, необхідні для реалізації способу отримання брикетів. Наведено модель технологічного процесу з ефективною послідовністю технологічних операцій і параметри оптимального компонентного складу. Відображено основні чинники, що роблять істотний вплив на створення структурної композиції твердого багатокомпонентного палива. Показано дефекти нового паливного брикета. Приведені основні результати дослідження зміни маси тіла паливного брикету при зануренні у воду. Дана перспективна оцінка, відзначені актуальність і практична значущість вирішення проблеми щодо ефективного використання відходів поліетилену у виробництві твердого багатокомпонентного палива.

***Ключові слова** відходи поліетилену, відходи деревини, паливні брикети, біопаливо, тверда багатокомпонентна композиція.*

Поставлення проблеми

Для України біоенергетика є одним з стратегічних напрямів розвитку сектору відновлювальних джерел енергії. Темпи розвитку цього напрямку до цих пір суттєво відстають від європейських [1]. На сьогодні частка біомаси в загальній поставці первинної енергії в країні займає лише 1,2% Використання біомаси для вироблення енергії вже зараз становить близько половини всіх відновлюваних джерел енергії у світі, у Європі сягає до 70%, Швеції – 64%, Данії та Австрії – 33%. Біомаса доступна для отримання енергії в Україні коливаються в межах 100 – 400 млн. т. у. п. рік – майже незадіяний ресурс, що вимагає інтенсифікації технологічних процесів виробництва паливних брикетів. Вирішення завдання отримання високоякісних паливних брикетів на основі місцевої сировини, а також дослідження фізико-механічних властивостей таких матеріалів має велике наукове і практичне значення [1-7, 8-10,17].

Аналіз останніх досліджень

Виходячи з теоретичних досліджень використання паливних брикетів встановлено що усі стадії виробництва є енергозатратними; особливо великими затратами

характеризуються етапи підготовки сировини до брикетування, що впливає на енергоефективність виробництва загалом та собівартість продукції. В сировині паливних брикетів розвиваються мікроби, бактерії, пліснява, грибки та мікрофлора [1-7, 11, 18-35].

Через гігроскопічність брикети необхідно зберігати тільки в герметичній упаковці. Готова продукція такої технології низької якості, недостатньо міцна. Брикети розвалюються та беруться цвіллю і грибками [1-7, 12- 17]. При спалюванні це не забезпечує необхідний контакт з повітрям, знижує тепловіддачу, не дає можливість механізувати і автоматизувати процеси.

Мета досліджень

Метою представленої роботи стало визначення основних теплотехнічних і механічних властивостей паливних композицій на основі рослинних відходів та відходів поліетилену, який виступає в якості сполучного.

Для реалізації поставленої мети були сформульовані і вирішені наступні завдання дослідження: на основі результатів технічного аналізу сумішей рослинних відходів та відходів пластику визначити рекомендований тип добавки сполучного; обґрунтувати процентне співвідношення компонентів рослинних відходів та сполучного в паливних сумішах виходячи з екологічності, міцності та гігроскопічності отриманих паливних брикетів.

Матеріали і методи досліджень

Теоретичною і методологічною основою дослідження послужили метод системного аналізу, теорія нечіткої логіки, теорія прийняття рішень.

Результати досліджень.

Для реалізації ряду техніко-економічних параметрів виробництва паливних брикетів, на нашу думку, необхідно змінити базові фізичні процеси. Мова йде про впровадження конверсійних НВЧ технологій в невійськові галузі промисловості, які в нашій країні здійснюються повільно, по суті, цей, потенціал залишається незатребуваним. Управління потужністю НВЧ випромінювання заховане у аномально високому поглинанні НВЧ – енергії водою. НВЧ-випромінювання буде одночасно однаково впливати і на гідроксилі макромолекул целюлози і на молекули води. При цьому поглинання енергії випромінювання поділяється на обидва компонента, що призводить до збільшення власної теплової енергії в залежності від ступеня їх рухливості [16-19]. Тому НВЧ-випромінювання буде впливати на фізично пов'язані молекули води, що знаходяться в квазівільному стані, також, як на вільні. Нами прийнято допущення, що молекули води утворюють водно-водневого зв'язку з усіма компонентами деревини так само, як з целюлозою.

Відповідно максимальний кількісний вміст фізично зв'язаної вологи в деревині визначається хімічним складом деревини при утворенні граничного числа водно-водневих зв'язків компонентів деревини з молекулами води.

Розроблений нами [1-7,] прес-автомат виробництва паливних брикетів на основі НВЧ працює таким чином (рис.1).

Відходи рослинного походження (гілки, опале листя, деревна стружка, деревна тирса, солома, обрізки деревини і кори дерев, лузга, отримана при обрушенні насіння соняшника, качани і стовбури кукурудзи, очерет тощо або їх суміш) попередньо здрібнюють до фракції 10-12 мм.

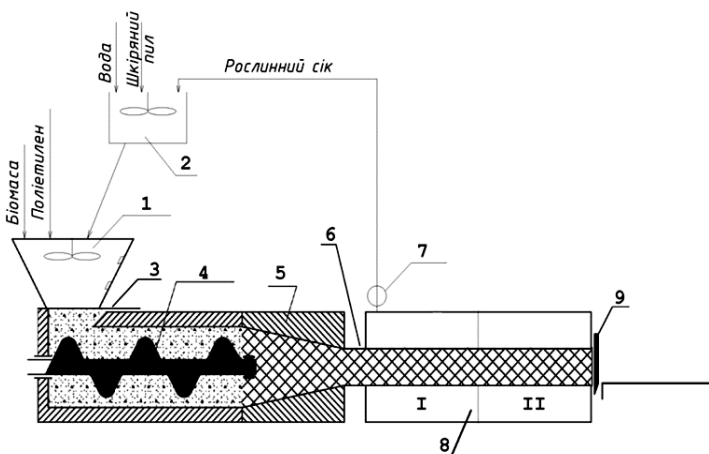


Рис.1. Прес-автомат гнучкої технології виробництва паливних брикетів: I - перша секція мікрохвильового пристрою на основі системи хвилевідного типу має довжину I_1 , II - друга секція мікрохвильового пристрою (адаптер) на основі уповільнюючої системи довжиною I_2 .

1-змішувач брикетної суміші; 2 – змішувач тиксотропної добавки; 3 – засувка; 4 – шнековий транспортер; 5 – формуюча головка; 6 – тефлонова труба з отворами; 7 – насос; 8 – камера термообробки НВЧ типу; 9 – ніж та стіл для охолодження брикетів.

Розроблена і запатентована технологія і складу палива дозволяють брикетувати із застосуванням різних сільськогосподарських, деревообробних відходів та зв'язуючого(1, 4).

Зв'язуюче повинно з'єднувати рослинні відходи, ізолювати від вологи навколишнього середовища і бажано мати високу теплотність. Звернемо увагу на фізико-хімічну характеристику складу сміттєзвалищ (табл.1).

Таблиця 1

Фізико-хімічні характеристики поліетиленів в порівнянні з іншими фракціями			
Компоненти	Вологість, %	Зольність, %	Теплотворна здатність,МДж/кг
Поліетилен	2	2,64	44,6
Картон	5,83	1,01	16,9
Текстиль	10	21,16	16,9
Бумага и газети	4,56	13,09	14,2
Дерево, листя	69	0,81	6,3
Органіка	78,29	1,06	4,2

На підставі даних, наведених у таблиці 1, ми бачимо що поліетилені мають найвищу теплотворну здатність в порівнянні з іншими видами комунальних відходів. Що вказує на можливість використання поліетиленових відходів в якості енергетичного зв'язуючого.

Для оцінки застосовності полімерних відходів в якості енергетичного зв'язуючого необхідно провести порівняння енергетичної здатності поліетиленів з характеристиками традиційного виду палива, наприклад вугілля (табл. 2) [20].

Порівняння властивостей відходів поліетилену і бурого вугілля

Тип палива	Теплота згоряння, МДж/кг	Вологість, %	Зольність, %
Буре вугілля	21-32	3-10	5-10
Поліетиленові відходи	42-44,6	1-5	2,6-3,5

Дані, наведені в таблиці 2, доводять, що поліетиленові відходи доцільно розглядати в якості енергетичного зв'язуючого, тому що вони перевершують традиційне паливо по теплоті згоряння.

В даний час існують два основних способи очищення навколишнього середовища від полімерних відходів: поховання і утилізація.

Поховання полімерних відходів – це бомба уповільненої дії. При застосуванні цього способу сьогоднішні проблеми позбавлення від відходів ляжуть на плечі майбутніх поколінь [14]. До того ж при похованні полімерів на полігонах вторинні матеріальні ресурси безповоротно губляться [19].

Нами досліджено та показано на рисунку 2 термомеханічні криві для вторинного і первинного поліетилену. Підвищення ступеня кристалічності призводить до підвищення температури плавлення вторинного поліетилену і до істотної зміни механічних властивостей. Міцність і модуль пружності вторинного поліетилену істотно вище, ніж первинного. Для плівки первинного поліетилену міцність при розтяганні 12,5 МПа, модуль пружності 330 МПа, а для вторинного поліетилену міцність 22,7 МПа, модуль пружності 950 МПа. У той же час подовження при розриві для вторинного поліетилену (5%) значно нижче, ніж для первинного (8%).

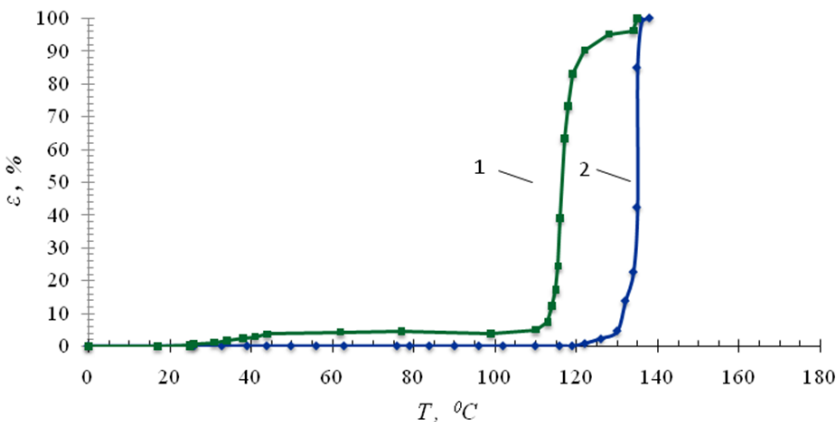


Рис.2. Термомеханічні криві первинного (1) і вторинного (2) поліетиленів

Ступінь кристалічності для первинного і вторинного поліетиленів становить 56 і 66% відповідно. Ці дані узгоджуються з вимірами щільності, які показали, що для первинного поліетилену вона дорівнює 0,93 г / см³, а для вторинного - 0,96 г / см³. Все це говорить, що підготовлений вторинний поліетилен може бути використаний у розробленій технології.

Згідно рис. 1. здрібнені рослинні відходи подають у змішувач 1, туди ж подають і в'язуче (відходи подрібненого поліетилену) та тиксотропну добавку (розчин шкіряного пилу) із змішувача 2 при такому співвідношенні компонентів, мас. %: сировина рослинного походження – 80, в'язуче – 20 (подрібнений поліетилен – 18, шкіряний пил – 2). Основна концепція пропонованого використання відходів поліетилену полягає в додаванні до складу

палива певної екологічної безпечної пропорції поліетилену при виробництві брикетів на основі деревно-рослинної сировини, внаслідок чого досягається збільшення прийнятних і необхідних енергетичних показників теплоти згорання (рис. 3).

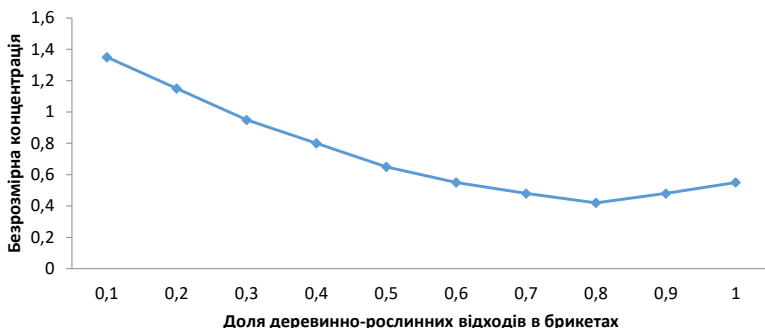


Рис.3. Залежність безрозмірної концентрації небезпечних викидів від доли деревинно-рослинних відходів в брикетах

Компоненти змішують до рівномірного розподілу в'язучого та тиксотропної добавки по поверхні часток рослинних відходів рис 1.

Після чого вмикають шнековий транспортер 4 і відсувають засувку 3. Попередньо підготовлена суміш з витратного бункера-змішувача надходить в шнековий прес, де ущільнюється та зневоднюється. При переміщенні вологого матеріалу значно падає навантаження на шнек, твердіші частинки втискаються у більш пластичні, пресуються, зменшуються в об'ємі потім переміщуються через конічну формуючу насадку 5 шнекового преса при тиску 20МПа з утворенням внутрішнього наскрізного поздовжнього отвору в брикеті або без нього. Суміш попадає в тефлонову трубу 6 з отворами, яка проходить через НВЧ-піч 8. Відмова від циклічної сушки в камерах і перехід на безперервний конвеєрний спосіб дозволяє істотно підвищити ефективність процесу сушіння [20-25].

НВЧ-піч 8 обладнана послідовно включеною секцією I хвилевідного типу яка проводить сушіння сформованих брикетів вологістю до 12%. При використанні більш вологої біомаси в лінію додатково введений адаптер температури II виконаний у вигляді уповільнюючої системи, який автоматично підключається до секції хвилевідного типу при вологості більше 12%. Таким чином термоізольована НВЧ-піч 8 забезпечує рівномірну сушку паливних брикетів по їх товщині при використанні біомаси великої вологості. Через тефлонову трубу 6 електромагнітне поле надвисокої частоти проникає в глибокі шари брикетної маси, і волога, яка міститься в достатній кількості всередині брикету і має високу реактивну складову діелектричної константи, поглинає електромагнітну енергію і перетворює її в теплову. Рослинні відходи тріскаються та розпушуються і тому площа взаємодії біомаси та поліетилену збільшується рис.4.

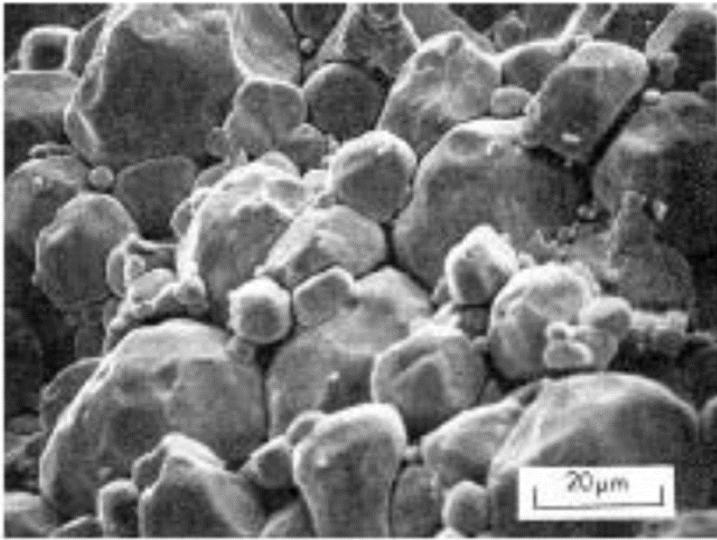
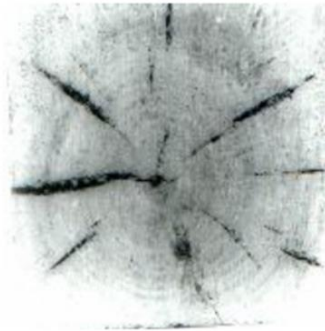


Рис.4. Структура поверхні: розтріскування та розпушування рослинних відходів

Під дією високої температури всередині брикету подрібнений поліетилен розплавляється, розтікається і більш ефективно проникає в пори і тріщини рівномірно скріплюючи фракції рослинної сировини.

Рідина, що знаходиться в волокнах целюлози перетворюється в пар при високій температурі і спіює розплав композиту. Пар і виділення легких неорганічних з'єднань роблять пористість матеріалу неконтрольованою і погано прогнозованою. Зменшується щільність деревинно-полімерного композиту але при цьому утворюються додаткові порожнини у брикеті, які показані на рисунку 5.

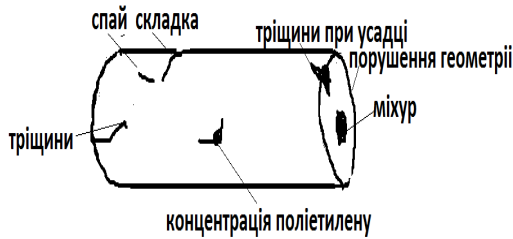


Рис.5. Порожнини в тілі паливного брикета

Волага (рослинний сік) яка випарюється через повздовжні розрізи тefлонової труби 6, видаляється з робочої камери 8 за допомогою насоса 7, який створює також вакуум в камері 8. Різноманіття фізико-хімічних і структурно-реологічних процесів, що протікають в період формування структурного каркаса брикету, зумовлена великою кількістю чинників, що діють на процес. Вплив кожного з них впливає на інтенсивність адгезійних взаємодій як під час підготовки брикетної суміші, так і при її пресуванні. Серед основних факторів, які справляють істотну структуроутворюючу дію, перш за все слід враховувати гранулометричний склад, активність поверхні, вологість пресованих компонентів. Гранулометричний склад визначається сумарною поверхнею зіткнення пресованих частинок, числом і величиною порожнин в структурному каркасі палива, змістом гострокутних частинок, рельєфом їх поверхні і наявністю пилових частинок.

В змішувач тиксотропної добавки 2 подається рідина (вода та рослинний сік) та шкряаний пил та шляхом змішування йде на підготовку розчину для змішувача 1.

Сигароподібний висушений брикет виходить з тefлонової труби 6 та розділяється на рівні частини механізмом 9, які потім охолоджують та упаковують.

В процесі виробництва паливних брикетів при НВЧ випромінюванні проходить очищення сировини від мікрофлори. Нами доведено, що мікрофлора в РВ гине в результаті денатурації білка уже при питомій потужності 0,09...0,3 кВт/кг та при темпі нагрівання 0,5...0,8 °C/c, а при збільшенні темпу нагрівання до 1,2...1,6 °C/c – за рахунок діелектричного руйнування клітин живої тканини. Одним з обов'язкових питань при розробці мікрохвильової техніки пов'язаний з визначенням витоків електромагнітної енергії.

Авторами проведено дослідження зміни маси тіла паливних брикетів при зануренні у воду. Результати цього процесу показано на рис.6

Ми бачимо, що паливні брикети марки RUF руйнуються у воді вже починаючи з 0,25 год. Повне руйнування помічено при 0,7 год. Паливні брикети виготовлені по вдосконаленій технології не руйнуються у воді навіть при наявності порожнин в тілі виробу.

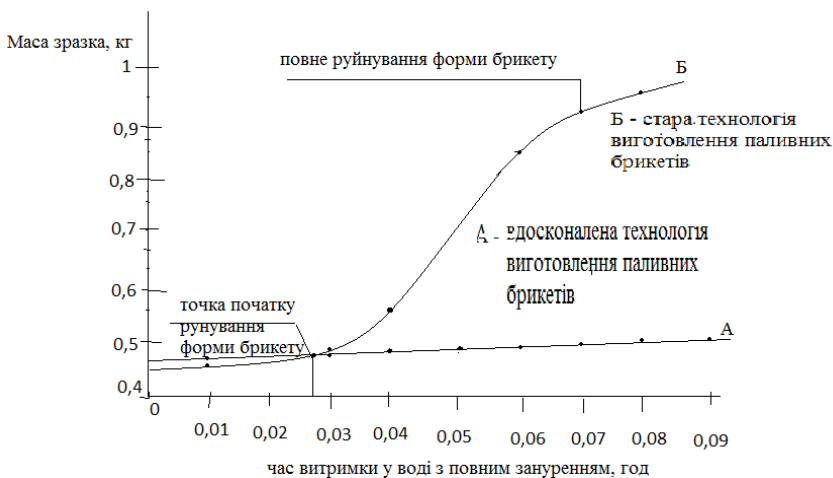


Рис.6. Графік зміни маси різних видів брикетів

Висновки

1. Отримані дані щодо зміни фізичних характеристик брикетованих сумішей рослинних відходів в залежності від величини зв'язуючої добавки вторинного поліетилену.
2. Введення поліетилену в робочі суміші в якості сполучної речовини значно покращують кінцеві теплотехнічні і міцнісні характеристики паливних брикетів.
3. Проведене обґрунтування процентного співвідношення рослинних відходів та сполучного в паливних сумішах виходячи з міцності та екологічності. Отримана дослідна партія паливних брикетів вказує на перспективність використання в якості сполучного вторинного поліетилену.
4. Результати дослідження у мікрохвильовій хімії при виробництві паливних брикетів підвищеної якості показали високу ефективність і можливості використання випромінювання в якості джерела енергії при переробці рослинної сировини

Список використаних джерел

1. Напрями розвитку альтернативних джерел енергії: акцент на твердому біопаливі та гнучких технологіях його виготовлення : монографія [Полянський О.С., Дьяконов О.В., Скрипник О.С., Фесенко Г.В., Д'яконов В.І., Харченко Ю.В., Торосов А.С., Волощенко В.В.]-Х.: Харківський нац. ун-т міського господарства імені О.М. Бекетова, 2017.- 136С.
2. Пат. 117937Україна, МПК С10L 5/40. Гнучка технологічна лінія для виготовлення паливних брикетів/ Дьяконов О. В., Д'яконов В. І., Полянський О.С.,Горобець В.М. Коваленко О. І.;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 .
3. Д'яконов В.І., Скрипник О.С., Дьяконов О.В. Утилізація рослинних і деревних відходів паркової зони міста / Комунальное хозяйство міст: Наук.-техн. зб. // ХНУМГ ім. О.М. Бекетова. Харків, – 2015. – Вип. 124. – С. 49-52.
4. Д'яконов В.І., Скрипник О.С., Дьяконов О.В. Особливості функціонування гнучких технологій переробки рослинних та деревинних відходів / Строительство,

материаловедение, машиностроение: сб. научн. трудов. Днепропетровск : ПГАСА, 2015. – Вып. 83. – С.113-117.

5. Д'яконов В.І., Д'яконов О.В., Скрипник О.С., Нікітченко О.Ю. Вплив вологості деревних відходів на фізико-механічні властивості біокомпозиції / // Комунальне господарство міст: Наук.-техн. зб. / ХНУМГ ім. О.М. Бекетова. Харків, – 2016. – Вип. 128. – С. 53-57

6. Д'яконов В.І., Д'яконов О.В., Скрипник О.С., Нікітченко О.Ю. Еколого-економічні питання утилізації опалого листя у місті харкові / // Комунальне господарство міст: Наук.-техн. зб. / ХНУМГ ім. О.М. Бекетова. Харків, – 2016. – Вип. 129. – С. 85-91

7. Д'яконов В.І., Скрипник О.С., Д'яконов О.В. Шляхи утилізації опалого листя на територіях міста / // Строительство, материаловедение, машиностроение: сб. научн. трудов. Серия: Безопасность жизнедеятельности вып. 93, – Днепропетровск : ПГАСА, 2016. – С.178-183.

8. Dust exposures in the wood processing industry/ Alwis U. , Mandryk J., Hocking A. D. [et al.] // Am. Ind. Hyg. Assoc. J. – 1999.– V. 60 (5). – P. 641–647.

9. Symptoms, airway responsiveness, and exposure to dust in beech and oak wood workers / Bohadana A. B., Massin N., Wild P. [et al.] // Occup. Environ. Med.– 2000.– V. 57.– P. 268–273.

10. Brouwer D. H. Personal exposure in the workplace: exploring sampling techniques and strategies / D. H. Brouwer, J. H. Gijsberg, M. W. Lurvink //Ann. Jccup. Hyg. – 2004. – V.48, № 5. – P. 439–453.

11. Carton M. Occupational exposure to wood dust. Health effects and exposure limit values /Carton M., Goldberg M., Luce D. // Rev. Epidemiol. Sante Publique. – 2002. – V. 50 (2). – P. 159–178.

12. Aktualne problemy higieny przyprodukcji biopaliw z surowcow rolniczych za pomoca nowoczesnych technologii / W. G Capko, M. Yu. Sterenbogen, A. J. Czudnowiec, W. W.Papacz // Praktyczne problemy zwiazane z ochrona pracy w rolnictwie.– Lublin, 2013. – P. 119–126.

13. De Haar C. Ultrafine but not fine particulate matter causes airway inflammation and allergic airway sensitization to co-administered antigen in mice / De Haar C // Clin. Exp. Allerg. – 2006. – V. 36, № 11. – P. 1469–1479.

14. Delfino R. J. Potential role of ultrafine particles in associations between airborne particles mass and cardiovascular health / R. J. Delfino, C. Sioutas, S. Malik // Environ.Health Perspect. – 2005. – V.113, № 8. – P. 934–946.

15. De Zotti R. Asthma and rhinitis in wooding workers / De Zotti R., Gubian F. // Allergy Asthma Proc. – 1996.– V. 17. – P. 199–203.

16. Потенційний ризик мікроскопічних грибів для робітників виробництва біопалива / Цапко В. Г., Чудновець А. Я., Стеренбоген М. Ю. [та ін.] // Укр. журн. з пробл. медицини праці. – 2012. – № 1 (29). – С. 48–54.

17. Біологічні ресурси і технологія виробництва біопалива: Монографія / Я. Б. Блом, Г. Г. Гелетуха, І. П. Григорюк [та ін.]. – Київ : «Аграр Медіа Груп», 2010. – 408 с.

18. Dutkiewicz J. Bacteria and fungi in organic dust as a potential health hazard / Dutkiewicz J. // Ann. Agric. Environ. Med. – 1997. – № 4. – P. 11–16.

19. Biological agents as occupational hazards – selected issues / Dutkiewicz J., Cisak E., Sroka J. [et al.] // Ann Agric Environ Med. – 2011. –V. 18 (2). – P. 286–293.

20. Eduard W. Exposure to non-infectious microorganisms and endotoxins in agriculture/Eduard W. // Ann Agric. Environ. Med. – 1997.– V. 4. – P. 179–186.

21. Fabianova E. Occupational cancer in central European countries. /Fabianova E. // Environmental Health Perspect. – 1999. – V. 107 (2). – P. 279–282.

22. Gioffre,A. Airborne Microorganisms, Endotoxin, and Dust Concentration in Wood Factories in Italy / Gioffre A., Marramao,A. // Ann. Occup. Hyg. – 2012 .– V. 56 № 2. – P. 161–169.

23. Gerberick G. F. Toxicity of T-2 toxin, a Fusarium mycotoxins, to alveolar macrophages in vitro / Gerberick G. F., Sorenson W. G. // Environ. Research. – 2005. – V. 32. – P. 269–285.
24. Gradon L. Deposition and retention of ultrafine aerosol particles in the human respiratory system. Normal and pathological cases / L. Gradon, D. Orlicki, A. Podgorski // Int. J. Occup. Saf. Ergon. – 2000. – V. 6, № 2. – P. 189–207.
25. Heederik D. Dust-related decline in lung function among animal feed workers / Heederik D., Smid T., Houba R. // Am. J. Ind. Med. – 1994. – № 25. – P. 117–121.
26. Upper airway symptoms and function in wood surface coating industry workers / Holmström M., Granstrand P., Nylander-French L.A., Rosen G. // Am. J. Ind. Med. – 1995. – V. 28, № 2. – P. 207–209.
27. Kozajda A. Knowledge and the ways of health protection against occupational exposure to biological hazards / Kozajda A., Zielinska-Jankiewicz K., Szadkowska Stanczyk I. // Part II. Med.Pr. – 2005. – V. 56 (3). – P. 205–211.
28. Lacey J. Fungal and actinomycete spores as pollutants of the workplace and occupational allergens / Lacey J., Crook B. // Ann. Occup. Hyg. – 1998. – № 32. – P. 515–533.
29. Lopez-Rico R. Cereal alpha-amylase inhibitors cause occupational sensitization in the wood industry / Lopez-Rico R. // Clinical and Experimental Allergy. – 1998. – V. 28, № 10. – P. 1286–1291.
30. Madsen A. M. Exposure to airborne microbial components in autumn and spring during work at danish biofuel plants / Madsen A. M. // Annals of Occupational Hygiene. – 2006. – V. 50, № 8. – P. 821–831.
31. Microbial dustiness and particle release of different biofuels / Madsen A. M., Martensson L., Schneider T., Larsson L. // Ann Occup. Hyg. – 2004. – V. 48. (4). – P. 327–338.
32. An environmental impact assessment of exported wood pellets from Canada to Europe / Magelli F., Boucher K., Bi H. [et al.] // Biomass and Bioenergy. – 2009. – V. 33, № 3. – P. 434–441.
33. Malmros P. Occupational health problems due to garbage sorting / Malmros P., Sigsgaard T., Bach B. // Waste Manage Res. – 1992. – V. 10. – P. 227–234.
34. Markandya A. Energy and Health 2 Electricity generation and health / Markandya A., Wilkinson P. // Lancet. – 2007 – V. 370. – P. 979–990.
35. Вплив виробничого середовища на формування біологічного фактора в умовах сільськогосподарського виробництва / Цапко В. Г., Чудновець А. Я., Стеренбоген М. Ю., Папач В. В. // Укр. журн. з пробл. медицини праці. – 2014. – № 1. – С. 60–65.

Аннотация

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЯЗУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ ПОВЫШЕННОЙ КАЧЕСТВА

Полянський О.С., Дьяконов А.В., Дьяконов В.И., Бузина И.Н., Крыштоп Е.А., Волощенко В.В.

В работе проведено исследование физико-механических свойств топливных брикетов полученных путем добавления в состав растительных отходов определенной экологической безопасной пропорции полиэтилена при производстве брикетов на основе древесно-растительного сырья, в результате чего достигается увеличение энергетических показателей теплоты сгорания.

Представленные статистические материалы, выполненные на основе анализа термомеханических показателей полиэтиленовых и растительных отходов.

Отмечено основные проблемы применения отходов в качестве топлива. изложены основные результаты исследований и способ эффективного применения отходов полиэтилена в качестве энергонасыщенного компонента и связующего вещества при производстве твердого топлива. Представлены технологическую схему опытно-

промышленной установки и оборудование, необходимые для реализации способа получения брикетов.

Представлена модель технологического процесса с эффективной последовательностью технологических операций и параметры оптимального компонентного состава. Отражены основные факторы, оказывающие существенное влияние на создание структурной композиции твердого многокомпонентного топлива. Показано дефекты нового топливного брикета. Приведены основные результаты исследования изменения массы тела топливного брикета при погружении в воду. Данная перспективная оценка, отмечены актуальность и практическая значимость решения проблемы по эффективному использованию отходов полиэтилена в производстве твердого многокомпонентного топлива.

Ключевые слова: отходы полиэтилена, отходы древесины, топливные брикеты, биотопливо, твердая многокомпонентная композиция.

Abstract

FEATURES OF THE USE OF BINDING MATERIALS IN THE PRODUCTION OF FUEL BRIQUETTS OF HIGH QUALITY

**O. Polyansky, O. Dyakonov, V. Dyakonov, I. Buzina, Y. Kryshtop,
V. Voloshchenko**

The study investigates the physical and mechanical properties of fuel briquettes obtained by the method of adding to the composition of plant wastes a certain ecologically safe proportion of polyethylene in the production of briquettes on the basis of wood and vegetable raw materials, which results in an increase in the energy performance of combustion heat.

The statistical materials based on the analysis of thermomechanical indicators of polyethylene and vegetable wastes are presented.

The main problems of using waste as a fuel are noted. the main research results and the method of efficient use of polyethylene waste as an energy-saturated component and binder in the production of solid fuels are presented. The technological scheme of the pilot plant and equipment necessary for the implementation of the method of producing briquettes is presented. The model of technological process with effective sequence of technological operations and parameters of optimal component composition is presented.

The main factors that have a significant influence on the creation of the structural composition of solid multicomponent fuels are reflected. Defects of the new fuel briquette are shown. The main results of the study of the change of body weight of the fuel briquette when immersed in water are given. The perspective estimation, the relevance and practical importance of solving the problem of efficient use of polyethylene waste in the production of solid multicomponent fuels are given.

Keywords: polyethylene waste, wood waste, fuel briquettes, biofuels, solid multicomponent composition.