



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **64076** (13) **U**
(51) МПК
C10L 5/44 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИЙ ПЕЛЕТ

1

2

(21) u201104649

(22) 15.04.2011

(24) 25.10.2011

(46) 25.10.2011, Бюл.№ 20, 2011 р.

(72) КАЛЮЖНИЙ ВАЛЕРІЙ ВІЛІНОВИЧ

(73) СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІ-
ВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

(57) Екологічно чистий пелет циліндричної форми, до складу якого входить деревна сировина, який відрізняється тим, що як деревну сировину використовують здрібнені опалі сухі (давні) та зелені (свіжі) голки хвойних дерев, які скріплені між собою в'язучою речовиною, що отримана з зелених голок під час нагріву та пресування хвойної суміші в процесі її екструзії.

Корисна модель належить до області переробки та утилізації природних ресурсів, лісових та паркових міських зон, зокрема опалих голок хвойних дерев і може бути використана для виробництва екологічно чистих паливних пелетів на побутові чи промислові потреби.

Відомий паливний брикет, який складається із спресованих відходів деревини, подрібнених в стружку довжиною 1-8 мм, змішаною з деревним вугіллем. Виготовлення такого паливного брикету включає операції подрібнення, сушіння, змішування компонентів суміші і пресування. Спочатку відходи деревини подрібнюють до фракцій розміром не більше 30 мм, які сушать до вологості 18-20 %, після чого з частини отриманої маси виробляють деревне вугілля, а іншу частину подрібнюють в стружку довжиною 1-8 мм. Отриману стружку сушать до вологості 3-7 %, нагріваючи її до температури 180-210 °C без доступу кисню. Висушену та нагріту стружку змішують з деревним вугіллем, отриману суміш попередньо стискають, а потім стиснуту суміш пресують, підтримуючи температуру в границях 190-250 °C, отримуючи брикети щільністю 1150-1400 кг/м³, на які наносять захисне покриття [див. пат. Росії №2185420, C10L 5/44, 2002 р.].

Недоліком відомого паливного брикету є його висока собівартість, через наявність декількох процесів сушіння під час його виготовлення, отримання деревного вугілля, пресування при підвищеній температурі.

Відомий також паливний брикет, в склад якого входять подрібнені деревні відходи, вугілля, сіль натрію чи калію та органічна добавка. Для покращення теплотехнічних характеристик додають ак-

тивоване вугілля, а як органічну добавку використовують соняшникову лузгу. Виготовлення вказаних паливних біобрикетів полягає у послідовному дозуванні компонентів, сушінні, подрібненні, змішуванні і пресуванні в прес-формі при питомому тиску 100 МПа при 250 °C в циліндричні брикети діаметром та висотою 45×25 мм [див. авт.св. СРСР №1505961, C10L 5/44, 1989 р.].

Недоліком цього паливного брикету полягає у вибухонебезпечності процесу його виготовлення через наявність у складі брикету азотокислотних солей натрію або калію, що також робить виробництво екологічно брудним. Отримані таким чином паливні брикети мають високу собівартість через пресування з підігрівом до 250 °C та недостатню теплотворність.

Найбільш близьким за своєю суттю та ефектом, що досягається, та який вибраний як найбільш аналог є екологічно чистий паливний пелет, циліндричної суцільної форми, у склад якого входять подрібнені та змішані деревні відходи - органічна сировина, чиста біомаса з соломи чи очерету, хвойна мука, як в'язуча добавка, та активоване вугілля у вигляді пилу. Спосіб виготовлення вказаних паливних пелетів включає операцію попередньої сушки деревної сировини, подрібнення всіх компонентів до фракцій, щонайменше 10 мкм, змішування та пресування у пресувальному циліндрі, під тиском 1000-500 кг/см² в циліндричні пелети суцільного перерізу [див. пат. України №60596, C10L 5/40, 15.02.2006 р.].

Основним суттєвим недоліком відомого паливного пелету є його багатоконтактність. Кожний вид сировини, через різні фізичні властивості, потребує відповідних власних зусиль на здрібнення,

(19) **UA** (11) **64076** (13) **U**

має різну щільність, пружність, що утруднює утримання їх разом у єдиній конструкції, навіть після пресування, а тому такий пелет має нестійку форму, легко руйнується при механічному впливі під час маніпуляцій з ним.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення горючих властивостей та механічної стійкості паливних пелетів та спрощення способу їх виготовлення, за рахунок зміни складу деревної сировини та шляхом застосування іншого підходу до формування та пресування сировини, які разом забезпечують безперервність процесу отримання пелети будь-якої довжини.

Поставлена задача вирішується тим, що екологічно чистий пелет циліндричної форми, до складу якого входить деревна сировина, згідно корисної моделі як деревну сировину використовують сухі голки (багатошарову підстилку) під деревами, які є досить ефективною природною горючою сировиною, але залишаються незатребуваними ресурсом для нетрадиційної біоенергетики. Але сухі опалі голки недостатньо мають у своєму складі в'язучої (смолястої) речовини. У той же ж час, в процесі формування просік і вирубування хвойних порід для новорічних свят, залишається досить зелених голок, які достатньо містять в'язучої сировини. Поєднання двох видів здрібнених голок у єдину біомасу дозволяє отримати ефективні паливні пелети за рахунок виділення смолястої речовини зеленими голками та відбору з них зайвої вологи сухими голками. До того ж, при спалюванні таких пелетів у першу чергу займаються сухі голки, що дозволяє досушити зелені голки, які займаються у другу чергу. Це збільшує час горіння пелету, що робить зручним їх використання у камінах та у печах (збільшується час між поповненням топки). Запропоновані пелети екологічно чисті оскільки містять у своєму складі лише природну сировину, легко пресуються оскільки мають один вид сировини, мають стійку до механічного впливу форму.

Лісові зони, що складаються з хвойних порід дерев (сосни, ялинки), мають у великій кількості сухі голки (багатошарову підстилку) під деревами, які є досить ефективною природною горючою сировиною, але залишаються незатребуваними ресурсом для нетрадиційної біоенергетики. Але сухі опалі голки недостатньо мають у своєму складі в'язучої (смолястої) речовини. У той же ж час, в процесі формування просік і вирубування хвойних порід для новорічних свят, залишається досить зелених голок, які достатньо містять в'язучої сировини. Поєднання двох видів здрібнених голок у єдину біомасу дозволяє отримати ефективні паливні пелети за рахунок виділення смолястої речовини зеленими голками та відбору з них зайвої вологи сухими голками. До того ж, при спалюванні таких пелетів у першу чергу займаються сухі голки, що дозволяє досушити зелені голки, які займаються у другу чергу. Це збільшує час горіння пелету, що робить зручним їх використання у камінах та у печах (збільшується час між поповненням топки). Запропоновані пелети екологічно чисті оскільки містять у своєму складі лише природну сировину, легко пресуються оскільки мають один вид сировини, мають стійку до механічного впливу форму.

При виготовленні такого пелету доцільно використовувати звичайний екструдер, але з вдосконаленим шнеком, який не тільки пересуває й пресує, але й перемішує сировину. Отже технологічна операція попереднього здрібнення голок відсутня як така, що спрощує спосіб виготовлення пелетів та енерговитрати. Під час обертання шнеку голки просуваються до подрібнювача, у якості якого використовується обертовий ніж як у звичайній м'ясорубці. Центральна частина шнеку (за ножем) має протилежний напрям обертання витків, що дозволяє ретельно перемішувати здрібнені голки (зелені з сухими). Наприкінці шнеку біомаса підпресовується у конічній частині корпусу та остаточно пресується у фільєрі, яка розташована поза шнеком. Під час проходження біомаси крізь фільєру, вона ущільнюється, автоматично розігріва-

ється до 450-500 °C, що викликає процес піролізу газів із сировини та виділення смолястих речовин з зелених голок, які становляться в'язучим компонентом для надійного скріплення здрібнених голок між собою.

Корисна модель пояснюється кресленням (Фіг.), на якому зображено приклад пристрою (екструдера) для реалізації способу виготовлення запропонованих пелетів, схематичне зображення, вигляд збоку.

Запропонований паливний екологічно чистий пелет 1 складається з суміші сухих та зелених здрібнених голок 2 скріплених між собою в'язучою речовиною та спресованих у механічно стійку конструкцію.

Виготовлення запропонованого пелету пояснюється разом з пристроєм, за допомогою якого він може бути виготовлений (як приклад). Сухі та зелені голки 2 надходять у завантажувальний бункер 3, який з'єднаний з циліндроконічним корпусом 4 пристрою, всередині якого розташований на обертовому валу 5 шнек 6 для пресування сировини. При обертанні шнека 6, голки 3 спрямовуються та притискуються до обертового ножа 7 та нерухомого диску 8 з наскрізними отворами, за допомогою яких біомаса здрібнюється (принцип роботи звичайної м'ясорубки). Кінець валу 5 має, наприклад, лівостороннє різьблення, на яке нагвинчується вал 9 з відповідним різьбленням (при використанні у з'єднанні валів 5 і 9 з лівостороннім різьбленням, привід 10 обертається праворуч, що запобігає самовільному розгвинчуванню валів 5 і 9). На валу 9 розташований шнек з циліндричною 11 та конічною 12 ділянками. Витки циліндричної ділянки 11 спрямовані у протилежний бік, ніж витки шнеку 6, та мають вирізи 13 для проходження крізь них здрібнених голок 2. На цій ділянці відбувається інтенсивне перемішування здрібнених сухих та зелених голок 2 між собою. Перемішана біомаса крізь вирізи 13 виштовхується новими порціями біомаси, що потрапляє з нерухомого диску 8, до частини шнеку з конічною 12 ділянкою, де підпресовується завдяки звуженню корпусу 4 пристрою. Далі біомаса потрапляє у фільєру 14, яка має менше за кількістю та діаметрами отворів ніж отвори у нерухомому диску 8. Завдяки різниці кількості та діаметрам отворів, що зменшує пропускну можливість фільєри 14, у останній відбувається процес екструзійного пресування сировини. Під час екструзії біомаса розігрівається до температури 450-500 °C при питомому тиску 15-20 кг/мм², що спричиняє виділення піролізних газів та виділення смолястих речовин з зелених голок 2, які виконують функцію в'язучого у пелеті. Отриманий пелет, виходячи з фільєри 14, охолоджується природним чи примусовим шляхом до повного застигання смолястих речовин, що дозволяє надійно отримувати форму пелету.

Суттєва відмінність корисної моделі, що заявляється, від раніше відомих, полягає в тому, що пелет виготовлений лише зі здрібнених та спресованих голок дерев хвойних порід. Вказані відмінності, у сукупності, дозволяють підвищити якість та горючі властивості пелетів та спростити технологію їх виготовлення. Жодний з відомих пелетів не

може володіти вказаними властивостями, оскільки мають у своєму складі компоненти різного походження з відмінними властивостями, що ускладнює технологію їх виготовлення, примушує використовувати додаткові заходи для придання їм механічних, безпечних для довкілля властивостей.

До технічних переваг запропонованої корисної моделі, у порівнянні найближчим аналогом, можна віднести наступне:

- спрощення складу пелету за рахунок зведення компонентів до мінімуму та одного природного походження - хвойних голок;
- покращення паливних властивостей за рахунок досушення зелених голок при згорянні сухих голок у першу чергу;

- покращення механічної стійкості за рахунок інтенсивного виділення смолястих речовин під час процесу екструзійного пресування;

- спрощення технології виготовлення за рахунок відсутності операції попереднього здрібнення сировини та використання для розігріву та одночасного пресування екструзійного процесу.

Соціальний ефект від впровадження запропонованої корисної моделі полягає у отриманні екологічно чистого палива з одночасною утилізацією голок хвойних порід дерев та покращення екологічної обстановки у довкіллі.

Економічний ефект від впровадження запропонованої корисної моделі полягає у зниженні вартості паливних пелетів, зниженні енергоємності та вартості процесу виготовлення паливних запропонованих пелетів.

