

Корисна модель належить до енергетики, а саме стосується виготовлення альтернативного композитного палива з твердих побутових відходів та відходів сільськогосподарської діяльності рослинного походження. Запропоноване паливо виготовляється для утилізації відходів та часткового заміщення традиційного викопного палива і може використовуватися як добавка або замітник твердого викопного палива для спалювання в топках когенераційних та теплогенеруючих установок, на цементних заводах та електростанціях.

Відомий спосіб переробки твердих побутових та виробничих відходів в пічне паливо включає в себе подрібнення відходів, відбір баластних компонентів. Відходи для вилучення з них негорючих компонентів промиваються відпрацьованою водою, відпрацьована вода разом з твердими відходами піддаються кавітаційній обробці, де суміш рідких та твердих відходів перетворюється в тонкодисперсну композиційну багатокомпонентну водоналивну емульсію з розміром часток компонентів 0,5-5,0 мкм (UA 120564 U, C10L5/46, C10L5/48, 10.12.2018).

Проте таке паливо має низьку енергоефективність через високу вологість кінцевого продукту, оскільки на випаровування води з водоналивної емульсії потрібні значні енерговитрати.

Відомий спосіб переробки суміші відходів целюлози та пластику для отримання палива. Суміш целюлозно-пластикових відходів спочатку сушать, а потім подають на очищення. Етап очищення включає щонайменше один сепаратор, вибраний із групи: вітровий сепаратор, сито, металевий сепаратор, сепаратор для відділення хлоровмісних компонентів або їх комбінація (EP2318488A1, C10L5/46, C10L5/48, 11.05.2011).

Проте даний спосіб має підвищені енерговитрати, оскільки сушіння, яке є одним з найбільш енерговитратних процесів, є першим етапом переробки відходів. В цьому випадку енергія витрачається на сушіння компонентів, які потім видаляються з палива.

Найбільш близьким до корисної моделі є спосіб виготовлення із комунальних відходів альтернативного твердого палива шляхом послідовного виконання наступних операцій - механічного подрібнення (одностадійного чи двостадійного), сепарації у барабанному чи вібросепараторі з вилученням дрібних негорючих мінеральних фракцій (відсіву) та харчових відходів, і одностадійному чи двостадійному механічному подрібненню до заданих розмірів (UA 54301 U, C10L1/00, B09B3/00, 10.11.2010).

Проте даний спосіб не передбачає сушіння відходів, що може призвести до отримання палива з високою вологістю, яка не відповідає вимогам до енергоефективного палива.

Додатково можна відзначити, що паливо, виготовлене лише з горючих компонентів комунальних відходів, може при спалюванні виділяти об'єм забруднюючих речовин, що перевищують нормативні показники.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення способу виготовлення твердого композитного палива шляхом додавання до горючих компонентів побутових відходів стебел кукурудзи та соняшнику, їх змішування, сушіння та подрібнення, що забезпечить зменшення зольності палива та частки шкідливих викидів при спалюванні, а також утилізацію твердих побутових та сільськогосподарських відходів.

Поставлена задача вирішується в способі виготовлення твердого композитного палива, який включає подрібнення, сортування з вилученням негорючих фракцій твердих побутових відходів і подрібнення до заданих розмірів, згідно з корисною моделлю, до відсортованих горючих побутових відходів, подрібнених до 100 мм, додатково додають подрібнені до 100 мм стебла кукурудзи та соняшнику, у такому співвідношенні компонентів, мас. %: відходи паперу та картону - 20...30, пластикові відходи - 30...40, відходи текстилю - 10...15, стебла кукурудзи - 10...20, стебла соняшнику - 5...20, змішують між собою усі компоненти, підсушують до вологості 8-9 %, після чого проводять повторне подрібнення до 50 мм.

Додавання стебел кукурудзи та соняшнику до складу композитного палива збільшує частку CO₂, що утворюється при спалюванні вуглецевонеітральних компонентів палива. Додатковою перевагою є можливість утилізації пожнивних решток кукурудзи та соняшнику, що залишається на полях після збору врожаю. Пожнивні рештки кукурудзи - перспективний вид біомаси, що має значний ресурс в Україні та світі, так як кукурудза - одна з найпоширеніших сільськогосподарських культур у світі та має співвідношення решток до зерна вище, ніж у інших зернових. Визначена нижча теплота згорання пожнивних решток кукурудзи становить 18 МДж/кг, а зольність - 3,3 % сух. мас. Пожнивні рештки соняшнику також мають значний потенціал використання у біоенергетиці, оскільки Україна є світовим лідером за обсягами виробництва соняшнику. Тому рештки соняшнику перспективно перероблювати в альтернативне паливо. Визначена нижча теплота згорання решток соняшнику становить 16 МДж/кг, а зольність - 10,2 % сух. мас.

Додатковою перевагою корисної моделі є те, що в процесі виробництва палива здійснюється утилізація горючих компонентів твердих побутових відходів, сільськогосподарських відходів та/або відходів целюлозно-паперової промисловості і текстильного виробництва.

Спосіб виготовлення твердого композитного палива з побутових та сільськогосподарських відходів здійснюється наступним чином.

Після сортування твердих побутових відходів пластик (поліетиленова плівка), папір, картон та текстиль транспортером спрямовують в дробарку, де подрібнюють до часток розміром ~100 мм. Залежно від умов накопичення вологість відходів перебуває в межах 30-50 %. Подрібнені відходи

направляють в бункер-накопичувач, з якого шнеком-дозатором спрямовують на конвеєр, який транспортує відходи в сушарку.

Пожнивні рештки кукурудзи та соняшнику накопичують в окремих бункерах. З бункерів-накопичувачів за допомогою живильників рештки кукурудзи та соняшнику надходять до конвеєра, яким транспортуються в дробарку, де відбувається подрібнення до часток розміром ~100 мм. Якщо рештки кукурудзи та соняшнику після першої дробарки мають вологість більше 9 % їх спрямовують в сушарку до відходів з пластику, паперу, картону та текстилю.

Подрібнені тверді побутові відходи, поживні рештки кукурудзи та соняшнику вологістю більше 9 % в заданому співвідношенні надходять в барабанну сушарку, де їх підсушують до вологості 8-9 %. Висушена суміш за допомогою транспортера подається в бункер-накопичувач.

Якщо рештки кукурудзи та соняшнику після першої дробарки мають вологість менше 9%, то їх спрямовують в бункер-накопичувач, де вони змішуються з висушеними твердими побутовими відходами в заданому співвідношенні.

Висушені відходи пластику, паперу, картону, текстилю, поживні рештки кукурудзи та соняшнику з бункера-накопичувача шнековим дозатором подають в дробарку, де подрібнюють до часток розміром ≤ 50 мм. Звідки отримана суміш подається в бункер-накопичувач твердого палива шнеком-дозатором спрямовується в топку когенераційної установки або в топку котельної установки для спалювання.

Приклад 1.

Після сортування твердих побутових відходів відбирають 300 кг відходів паперу та картону, 400 кг відходів поліетиленової плівки, 100 кг відходів текстилю. Відходи направляють в бункер накопичувач, звідки транспортером направляються в дробарку, де подрібнюють до часток розміром ~100 мм. Побутові відходи подають в барабанну сушарку, де їх підсушують до вологості 8-9 %. 100 кг поживних решток кукурудзи та 100 кг поживних решток соняшнику з вологістю менше 9 % з бункера накопичувача транспортують в дробарку, де подрібнюють до часток розміром ~100 мм. Подрібнені рештки кукурудзи та соняшнику транспортують в бункер накопичувач, де вони змішуються з висушеними відходами паперу, картону, поліетиленової плівки та текстилю. Отриману суміш шнековим дозатором подають в дробарку, де її подрібнюють до часток розміром ≤ 50 мм, після чого транспортують в бункер-накопичувач твердого палива.

Нижча теплота згорання палива за такого співвідношення компонентів становить 26,7 МДж/кг. Визначена зольність палива становить 4,6 %.

Приклад 2.

Після сортування твердих побутових відходів відбирають 200 кг відходів паперу та картону, 300 кг відходів поліетиленової плівки, 100 кг відходів текстилю, які направляють в бункер-накопичувач, звідки транспортером - в дробарку, де їх подрібнюють до часток розміром ~100 мм. 200 кг поживних решток кукурудзи та 200 кг поживних решток соняшнику вологістю більше 9 % з бункера накопичувача транспортують в дробарку, де подрібнюють до часток розміром ~100 мм. Побутові відходи, рештки кукурудзи та соняшнику транспортують в барабанну сушарку, де відбувається змішування компонентів палива та його сушіння до вологості 8-9 %. Висушене паливо спрямовують в бункер-накопичувач, після чого шнековим дозатором подають в дробарку, де подрібнюють до розміру часток ≤ 50 мм. Отримане тверде композитне паливо направляють в бункер-накопичувач.

Нижча теплота згорання палива за такого співвідношення компонентів становить 24,0 МДж/кг. Визначена зольність палива становить 5,1 %.