



УКРАЇНА

(19) UA (11) 163307 (13) U

(51) МПК (2026.01)

B09B 3/30 (2022.01)

F26B 3/00

F26B 21/00

F28D 7/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2025 06481**

(22) Дата подання заявки: **23.12.2025**

(24) Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: **11.06.2026**

(46) Публікація відомостей
про державну
реєстрацію: **10.06.2026, Бюл.№ 23**

(72) Винахідник(и):

**Калужний Тарас Ігорович (UA),
Мальований Мирослав Степанович (UA),
Шківрко Оксана Михайлівна (UA),
Бойко Руслан Ярославович (UA)**

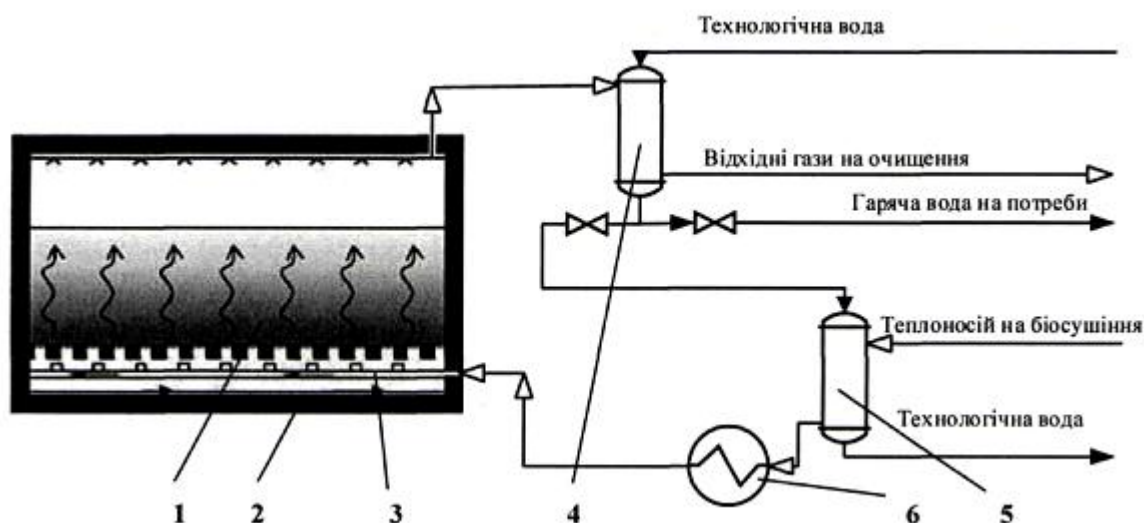
(73) Володілець (володільці):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА",
вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, 79013 (UA)**

(54) СПОСІБ БІОЛОГІЧНОГО СУШІННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

(57) Реферат:

Спосіб біологічного сушіння твердих побутових відходів включає завантаження сировини в біосушарку, фільтрування відходів за допомогою сушильного агента, нагрівання повітря в калорифері, видалення зайвої вологості, розвантаження висушених твердих побутових відходів. При цьому відбір теплової енергії від відхідних газів, яка відводиться з біосушарки сушильним агентом, проводять через додатково встановлені теплообмінники, де тепло з відпрацьованого сушильного агента використовують для нагрівання технологічної води, а нагріту в теплообміннику технологічну воду використовують для попереднього нагріву вхідного сушильного агента та для побутових потреб.



UA 163307 U

UA 163307 U

Корисна модель належить до способів утилізації твердих побутових відходів (ТПВ) на установках механіко-біологічного оброблення відходів з метою отримання альтернативного біопалива (RDF і SRF). Необхідною та основною стадією цієї технології є біологічне сушіння ТПВ з метою видалення з них надлишкової вологи.

Відомий спосіб утилізації ТПВ на установках механіко-біологічного оброблення [1], що включає біосушіння як основну стадію, в якому теплова енергія, що виділяється під час аеробного розкладання органічної речовини, поєднується з надлишковою аерацією для сушіння відходів. Це дозволяє отримати альтернативне кондиційне біопаливо, яке за механічними та гранулометричними характеристиками відповідає встановленим стандартам.

Недоліки: значне зменшення вмісту органічної складової внаслідок нестабільності процесу біосушіння, пов'язаного з постійністю температури сушильного агента, змінною вологістю та температурою в шарі ТПВ; відсутність стадії утилізації вторинного тепла відпрацьованого теплоносія.

Відомий спосіб біологічного сушіння ТПВ з високим вмістом вологи [2], який включає зменшення витрати теплоносія на біологічне сушіння та більш повне використання енергії біодеструкції органічних відходів. Це дозволило видалити з ТПВ підвищену кількість вологи та зменшити витрати тепла на реалізацію процесу біосушіння.

Недоліки: нестабільність температурного режиму та конденсація випареної вологи на стінках реактора внаслідок невисоких швидкостей руху теплоносія та відсутність стадії утилізації вторинного тепла теплоносія.

Найбільш близьким до пропонованого способу за технічною суттю та результатом, що досягається, є спосіб біосушіння ТПВ [3], який складається з завантаження сировини в реактор, фільтрування відходів за допомогою сушильного агента, нагрівання сушильного агента в калорифері, видалення зайвої вологи, розвантаження висушених твердих побутових відходів, згідно з яким контроль витрати сушильного агента та температури всередині реактора дозволяв вибирати швидкість видалення вологи з ТПВ на такому рівні, щоб мінімізувати показник альтернативного біопалива "втрати при займанні" та утримувати на найвищому рівні теплотворну здатність палива.

Недоліки: відсутність системи стабілізації теплового режиму та утилізації вторинного тепла відпрацьованого сушильного агента призводить до неефективності регулювання швидкості видалення вологи з реактора біосушіння ТПВ.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу біологічного сушіння твердих побутових відходів при впровадженні системи відбору вторинного тепла, що утворюється в процесі біосушіння відходів в тунельних реакторах, та використання його в системі регулювання температури сушильного агента та для побутових цілей. Це дозволяє оптимізувати тепловий баланс в тунелях біосушіння, що позитивно впливає на стабільність процесу, знизити затрати на енергоносії за рахунок використання вторинного тепла, підвищити загальну екологічність виробництва завдяки зменшенню споживання традиційних енергоресурсів та зниженню викидів CO₂.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі біологічного сушіння твердих побутових відходів, що включає завантаження сировини в біосушарку, фільтрування відходів за допомогою сушильного агента, нагрівання повітря в калорифері, видалення зайвої вологи, розвантаження висушених твердих побутових відходів, згідно з корисною моделлю, відбір теплової енергії від відхідних газів, яка відводиться з біосушарки сушильним агентом, проводять через додатково встановлені теплообмінники. Тепло з відпрацьованого сушильного агента використовують для нагрівання технологічної води, а нагріту в теплообміннику технологічну воду використовують для попереднього нагріву вхідного сушильного агента та для побутових потреб.

Спосіб біологічного сушіння твердих побутових відходів проходить за технологічною схемою, де: 1 - шар твердих побутових відходів (ТПВ); 2 - біосушарка ТПВ; 3 - колектор подачі сушильного агента; 4 - теплообмінник додаткового підігріву сушильних газів; 5 - теплообмінник відбору тепла відпрацьованих сушильних газів.

Спосіб біологічного сушіння твердих побутових відходів відбувається наступним чином: Тверді побутові відходи 1 завантажуються через тунель біосушарки 2. За допомогою сушильного агента, який подається в колектор 3, в біосушарці в режимі фільтрації відбувається процес сушіння твердих побутових відходів. Сушильним агентом є повітря, нагріте в калорифері 6. У процесі сушіння в шарі твердих побутових відходів виділяється тепло та волога, які передаються сушильному агенту та виводяться разом з ним з біосушарки в теплообмінник 4, де він віддає своє тепло технологічній воді. Вода, яка виводиться з теплообмінника 4, використовується для попереднього нагрівання сушильного агента, який подається в

теплообмінник 5. Таким чином, нагріта відпрацьованим сушильним агентом вода використовується для попереднього нагрівання сушильного агента в теплообміннику 5 або використовується для побутових та технологічних потреб. Висушені тверді побутові відходи розвантажуються з тунелю біосушарки 2.

5 Джерела інформації:

1. <https://www.epem.gr/waste-c-control/database/html/Biodrying-00.htm>

2. Asha P Tom, Renu Pawels, Ajit Haridas. (2016). Biodrying process: A sustainable technology for treatment of municipal solid waste with high moisture content. Waste Manag, 49, 64-72. <https://doi.org/10.1016/i.wasman.2016.01.004>.

10 3. Jolanta Latosinska, Maria Zygadlo, Marlena Debicka. (2022). The Biological Drying of Municipal Waste in an Industrial Reactor-A Case Study. Energies, 15(3), 1039. <https://doi.org/10.3390/en15031039>.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15

Спосіб біологічного сушіння твердих побутових відходів, що включає завантаження сировини в біосушарку, фільтрування відходів за допомогою сушильного агента, нагрівання повітря в калорифері, видалення зайвої вологості, розвантаження висушених твердих побутових відходів, який **відрізняється** тим, що відбір теплової енергії від відхідних газів, яка відводиться з біосушарки сушильним агентом, проводять через додатково встановлені теплообмінники, де тепло з відпрацьованого сушильного агента використовують для нагрівання технологічної води, а нагріту в теплообміннику технологічну воду використовують для попереднього нагріву вхідного сушильного агента та для побутових потреб.

20

