



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **83722**

(13) **U**

(51) МПК

**C02F 3/28** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 04122**

(22) Дата подання заявки: **02.04.2013**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.09.2013**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **25.09.2013, Бюл.№ 18**

(72) Винахідник(и):

**Курбатова Інна Миколаївна (UA),  
Захаренко Микола Олександрович (UA),  
Яремчук Олександр Степанович (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ,  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ-41, 03041  
(UA)**

## (54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ

(57) Реферат:

Спосіб отримання біогазу полягає в анаеробній біоферментації відходів, зборі утвореного біогазу, його осушенні від парів води та видалення діоксиду вуглецю лужним розчином. Як лужний розчин використовують відпрацьовані регенераційні розчини аніонітних фільтрів, при цьому концентрація лугу по NaOH складає 10-20 %, а швидкість пропускання біогазу становить 88,4 мл/хв.

**UA 83722 U**



Корисна модель належить до способів переробки сільськогосподарських відходів у біогаз, зокрема до способів отримання біогазу, збагаченого метаном, і може бути використана в сільськогосподарському виробництві для отримання біогазу і органічних добрив.

Відомий спосіб анаеробної переробки сільськогосподарських відходів в біогаз (Патент № 10868 A C05 F3/00, опубл. 25.12.1996, бюл. № 4), в якому збільшення концентрації метану в біогазі досягається шляхом подачі біогазу із кислототенка в метантенк і проведення процесу в системі газ-рідина-носії-піна. Основним недоліком відомого способу є те, що мікроорганізми дуже чутливі до стану середовища, а проведення процесу в вищезгаданій системі призводить до надлишкового вмісту біогазу в зброджених відходах, що призводить до зниження виходу біогазу.

Найбільш близьким по суті до корисної моделі, що заявляється, та технічним результатом, що досягається, є спосіб, в якому поглинання діоксиду вуглецю із біогазу, після його сушіння від води, здійснюється в розчині гідроксиду калію (Дослідження процесів виділення біогазу з осадів стічних вод і свинячого гною. М.Д. Волошин, Ю.О. Клевцов, Н.В. Киявцова // Вопросы химии и химической технологии. - 2006. - № 5. - С. 117-120).

Недоліком відомого способу є його низька ефективність та необхідність використання дорогих реактивів, що знижують екологічність процесу.

Задача корисної моделі - розширення технологічних можливостей, підвищення ефективності та екологічності процесу в цілому.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі, який полягає в анаеробній біоферментації відходів, зборі утвореного біогазу, його осушення від парів води та видаленні діоксиду вуглецю лужним розчином, за який використовують розчин КОН, з метою розширення технологічних можливостей та підвищення ефективності процесу замість розчину КОН використовують відпрацьовані регенераційні розчини аніонітних фільтрів, при цьому концентрація лугу по NaOH складає 10-20 %, а швидкість пропускання біогазу становить 88,4 мл/хв. Реалізація способу підвищує економічність процесу в цілому.

Корисна модель ілюструється наступним прикладом.

Приклад. Проведено три серії експериментів, в яких використовували різну концентрацію NaOH в регенеруючих розчинах. В першій серії концентрація NaOH в розчині становила 10 %, а в другій і третій - 20 і 30 % відповідно.

В кожній серії досліджували різні швидкості продування біогазу через регенеруючі розчини. Час продування біогазу у всіх дослідках становив 25 хвилин при температурі - 20 °C (таблиця).

Як видно з наведених даних, застосування регенеруючого розчину лугу в концентрації - 10 %, густині - 1,109 г/л та за умови, що швидкість пропускання біогазу, одержаного від ферментації відходів тваринництва, становила 88,4 мл за 1 хвилину, знижувало вміст вуглекислого газу в суміші на 36,5 %, та, одночасно, підвищувало рівень метану на 36,1 % в абсолютних величинах порівняно з аналогічними даними до очищення суміші (таблиця).

Збільшення у 2 рази (до 176,2 мл за 1 хвилину) швидкості пропускання біогазу через регенеруючий розчин лугу у тій же концентрації (10 %) практично не впливало на вміст та співвідношення метану і вуглекислого газу в суміші порівняно з даними, одержаними в експерименті за швидкості продування біогазу 88,4 мл за хвилину (див. табл.).

Абсолютні значення показників вмісту CO<sub>2</sub> і CH<sub>4</sub> в біогазі після його пропускання через поглинаючий розчин залишались на тому ж рівні, як і в першій серії досліджень. Як показано дослідженнями і при подальшому збільшенні швидкості пропускання біогазу через регенеруючий розчин до 304,1 мл за хв. Ці показники також не змінювались. За даних умов вміст CH<sub>4</sub> в суміші газів складав 95,4, а CO<sub>2</sub> 4,4 %. Незначну різницю у вмісті CH<sub>4</sub> в суміші газів за різних швидкостей його пропускання через регенеруючий розчин лугу можна пояснити відсутністю залежності між поглинанням CO<sub>2</sub> і швидкістю його пропускання.

Вказане узгоджується із даними щодо вмісту CH<sub>4</sub> в газовій суміші, після поглинання CO<sub>2</sub> регенеруючим 20 %-м розчином лугу за різних швидкостей процесу (див. табл.). Показано, що за даної концентрації лугу в регенеруючому розчині за швидкості пропускання біогазу 88,4 мл за 1 хв. рівень CH<sub>4</sub> в пробі становив 99,1 %, а вміст CO<sub>2</sub> знизився до 0,81 %, що у першому випадку - на 38,6 % більше, а у другому - на 37,5 % нижче, ніж до його очистки.

Підвищення швидкості пропускання суміші біогазу через поглинаючі розчини лугу з концентрацією 20 % до 176,2 мл за хв. не впливало, до 304,1 мл за 1 хв. навіть знижувало, хоч і в незначній мірі, ефективність процесу зв'язування CO<sub>2</sub>. Підвищення концентрації лугу регенеруючого розчину до 30 % у третій серії досліджень за різних швидкостей пропускання суміші біогазу виявилось найменш ефективним прийомом щодо поглинання CO<sub>2</sub> і очищення метану. Так, за пропускання біогазу через поглинач 88,4 мл за 1 хв. вміст CO<sub>2</sub> в суміші біогазу

зменшився тільки на 24,4 %, при 176,2 мл за хв. - на 20,2 % і при 304,1 мл за хвилину - на 18,7 % в абсолютних значеннях порівняно з його рівнем до пропускання суміші.

5 Порівнюючи залежність ефективності зв'язування діоксиду вуглецю від концентрації лугу в регенеруючому розчині, то слід відмітити, що за 20 % концентрації лугу вона була найвищою і коливалась в середньому в межах від 96,4 до 99,1 %. Зменшення концентрації лугу розчину до 10 % не призводило до зниження ефективності даного процесу. За даних умов ця величина складала близько 93 %, тоді як підвищення концентрації лугу до 30 % знижувало ефективність очистки біогазу до 56 %.

Таблиця

Концентрація лугу, %	Швидкість пропускання біогазу, мл/хв.	Хімічний склад біогазу $\frac{CH_4}{CO_2}$	
		До очистки	Після очистки
10,0	88,4	$62,4 \pm 1,25$ $37,9 \pm 3,5$	$98,5 \pm 3,18$ $1,4 \pm 0,02$
	176,2	$62,4 \pm 1,25$ $37,9 \pm 3,5$	$97,98 \pm 3,4$ $1,99 \pm 0,09$
	304,1	$63,1 \pm 2,01$ $37,8 \pm 2,4$	$95,4 \pm 2,66$ $4,4 \pm 0,9$
20,0	88,4	$60,5 \pm 3,4$ $39,3 \pm 2,1$	$99,1 \pm 2,91$ $0,81 \pm 0,02$
	176,2	$62,8 \pm 0,9$ $37,05 \pm 1,81$	$98,5 \pm 2,4$ $1,4 \pm 0,05$
	304,1	$63,4 \pm 3,8$ $36,2 \pm 1,4$	$96,4 \pm 2,3$ $3,3 \pm 0,84$
30,0	88,4	$60,8 \pm 2,4$ $38,9 \pm 3,16$	$85,4 \pm 3,21$ $14,5 \pm 1,3$
	176,2	$63,1 \pm 3,8$ $36,7 \pm 1,12$	$83,4 \pm 3,5$ $16,5 \pm 2,1$
	304,1	$62,4 \pm 2,14$ $37,4 \pm 1,89$	$81,2 \pm 1,4$ $18,7 \pm 2,4$

10 Таким чином, відпрацьовані лужні регенеруючі розчини від ОН-аніонітових фільтрів можуть бути використані в системах отримання біогазу при анаеробній ферментації відходів тваринництва, що сприятиме підвищенню ефективності його використання на енергетичні потреби.

#### 15 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20 Спосіб отримання біогазу, що полягає в анаеробній біоферментації відходів, зборі утвореного біогазу, його осушення від парів води та видалення діоксиду вуглецю лужним розчином, який **відрізняється** тим, що як лужний розчин використовують відпрацьовані регенераційні розчини аніонітних фільтрів, при цьому концентрація лугу по NaOH складає 10-20 %, а швидкість пропускання біогазу становить 88,4 мл/хв.

Комп'ютерна верстка М. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601