



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **27281** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
**B01D 24/26** (2006.01)  
**C02F 1/16**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) СПОСІБ ОЧИСТКИ ТЕПЛООБМІННОЇ ВОДИ ДЛЯ ЖИВЛЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ СПИРТОВОГО ВИРОБНИЦТВА**

1

(21) u200706385

(22) 08.06.2007

(24) 25.10.2007

(72) ГІРОЛЬ МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ТРАЧ  
ЮЛІЯ ПЕТРІВНА, UA, ГІРОЛЬ АННА  
МИКОЛАЇВНА, UA

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО  
ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ,  
UA

(56)

(57) Спосіб очистки теплообмінної води для  
живлення енергетичних об'єктів спиртового

2

виробництва, що включає її біохімічну очистку  
шляхом фільтрування через пінополістирольне  
завантаження, пом'якшення на Na-катіонітових  
фільтрах та деаерацію, який **відрізняється** тим,  
що теплообмінну воду охолоджують, пропускаючи  
її через теплообмінну апаратуру, нагріваючи  
бражку, а потім, біохімічно очищену та пом'якшену  
воду, перед надходженням у деаератор,  
нагрівають шляхом пропускання її через  
теплообмінну апаратуру, охолоджуючи барду.

Корисна модель відноситься до галузі  
очищення природних, зворотних та стічних вод  
біологічним способом і може бути впроваджений  
на станціях підготовки води для енергетичних  
об'єктів у спиртовому виробництві, очищення  
технічної води та промислових стічних вод.  
Корисна модель направлена на збільшення  
розчинності кисню з покращенням інтенсивності  
біохімічної очистки при зменшенні енергоємності  
процесу.

Відома схема очистки води для живлення  
енергетичних об'єктів, який включає її  
пом'якшення на Na-катіонітових фільтрах та  
деаерацію. Така схема очистки води забезпечує  
зниження концентрації іонів кальцію та магнію, а  
також зменшити вміст розчинних газів. Основним  
недоліком такої схеми очистки є відсутність  
попередньої очистки води перед її надходженням  
на фільтри пом'якшення [1].

Відомий спосіб очистки теплообмінної води  
для живлення енергетичних об'єктів, який включає  
біохімічну очистку шляхом фільтрування її на  
фільтрах із спіненим пінополістирольним  
завантаженням, пом'якшення на Na-катіонітових та  
деаерацію. Спосіб забезпечує зниження  
концентрації органічних речовин, сполук заліза у  
теплообмінній воді перед її пом'якшенням на Na-  
катіонітових фільтрах. Основним недоліком такого  
способу очистки теплообмінної води є те, що  
теплообмінна вода поступаючи на фільтри із

пінополістирольним завантаженням має  
підвищену температуру, а це знижує ступінь  
розчинності кисню у воді та погіршує інтенсивність  
біохімічної очистки [2].

Задача запропонованого способу полягає у  
зниженні температури теплообмінної води перед  
надходженням її на фільтри із пінополістирольним  
фільтруючим завантаженням, що дозволяє  
збільшити розчинність кисню у ній та покращити  
процеси метаболізму у бактеріологічних клітинах  
біоценозу фільтруючого завантаження, створити  
оптимальну температуру для існування  
найпростіших, а це, в свою чергу, сприяє  
ефективній очистці за БПКпов (повна біохімічна  
потреба кисню), ХПК(хімічна потреба кисню).  
Окрім цього задача запропонованого способу  
полягає у нагріванні біохімічне очищеної та  
пом'якшеної води перед її надходженням у  
деаератор, що дозволяє зменшити енергоємність  
процесу деаерації.

Поставлена задача досягається тим, що у  
способі очистки теплообмінної води для живлення  
енергетичних об'єктів спиртового виробництва, що  
включає біохімічну очистку шляхом фільтрування  
через пінополістирольне завантаження,  
пом'якшення на Na-катіонітових фільтрах та  
деаерацію, завантаження, пом'якшення на Na-  
катіонітових фільтрах та деаерацію, спочатку  
теплообмінну воду охолоджують, пропускаючи її  
через теплообмінну апаратуру нагріваючи бражку,

(13) **U**  
(11) **27281**  
(19) **UA**

а потім, перед надходженням її у деаератор, біохімічне очищення та пом'якшену воду нагрівають шляхом пропускання її через теплообмінну апаратуру, охолоджуючи барду.

В залежності від швидкості руху теплообмінної води та бражки у теплообмінній апаратурі можна встановити необхідну температуру води, що поступає на фільтри із пінополістирольним завантаженням, при якій ступінь розчинності кисню буде сприяти аеробним біохімічним процесам у фільтруючому завантаженні.

Зниження температури теплообмінної води покращує процес надходження із зовнішнього середовища кисню та поживних речовин до бактеріальної клітини із подальшою асиміляцією та синтезом нового клітинного матеріалу, що веде до значного збільшення перероблюваної мікрофлорою кількості поживного матеріалу у вигляді сполук заліза, азот амонійних сполук, тобто до прискорення питомої швидкості ендогенного дихання, створюються умови для існування найпростіших. Окрім цього, зниження температури теплообмінної води та збільшення розчинності кисню сприяє збільшенню кількості осаду у підфільтровому просторі фільтра із пінополістирольним завантаженням, який утворюється через різницю гідравлічної крупності забруднювачів та швидкості потоку води. У нижній зоні фільтруючого завантаження (у випадку висхідного руху дефлегматорної води під час фільтрування) розвиваються строго аеробні бактерії, що здатні мінералізувати органічні речовини.

Можливість нагрівати біологічно очищену та пом'якшену воду перед надходженням її у деаератор дозволяє не використовувати додаткові енергоресурси.

На Фіг. наведено схему способу очистки води для енергетичних об'єктів

Спосіб здійснюється наступним чином.

Після охолодження брагоректифікаційної установки теплообмінну воду подають у бак гарячої води, а потім у теплообмінну апаратуру, у якій в протилежному напрямку до її руху рухається бражка і такий прийом дозволяє знизити температуру теплообмінної води нагрівши бражку. Після охолодження теплообмінної води її подають для очистки на фільтри із полістирольним фільтруючим завантаженням. Під час проходження води, що попередньо була охолоджена та насичена киснем повітря, у пінополістирольному завантаженні затримуються завислі речовини, а також збільшується кількість осаду у підфільтровому просторі, активізуються біохімічні процеси. Після біохімічної очистки теплообмінної води на фільтрах із пінополістирольним завантаженням вона через трубопровід відводиться і поступає на На-катіонітові фільтри для пом'якшення. Після пом'якшення біохімічне очищення та пом'якшена вода поступає у теплообмінну апаратуру у якій, в протилежному напрямку до її руху, рухається барда і такий прийом дозволяє збільшити температуру води охолодивши барду. Після нагрівання вода поступає у деаератор, а після

нього на енергетичні об'єкти спиртового виробництва.

Спосіб має ряд техніко-економічних переваг.

По-перше, охолодження теплообмінної води перед біохімічною очисткою на фільтрах із пінополістирольним завантаженням дозволяє збільшити у ній розчинність кисню, активізувати розвиток аеробних бактерій та найпростіших, які в свою чергу покращують біохімічні процеси, дозволяє збільшити кількість осаду у підфільтровому просторі фільтрувальної споруди, що сприяє збільшенню тривалості фільтроциклу та підвищити ефективність очистки.

По-друге, нагрівання біохімічне очищеної та пом'якшеної води перед надходженням її у деаератор виключає використання додаткових енергоресурсів і дає можливість значно зменшити вартість очистки води для енергетичних об'єктів у спиртовому виробництві.

Джерела інформації:

1. Гіроль М.М., Трач Ю.П. Аналіз методів попередньої очистки води для енергетичних установок спиртових підприємств // Вісник НУВГП. 2006. №3, с.164-171.

2. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Воронов Ю.В. Очистка производственных сточных вод: Учеб. пособие для вузов. -М.: Стройиздат, 1985.-335с.

