



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 88709

(13) U

(51) МПК

C02F 1/78 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 13039**

(22) Дата подання заявки: **11.11.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.03.2014**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.03.2014, Бюл.№ 6**

(72) Винахідник(и):

**Пляцук Леонід Дмитрович (UA),
Рой Ігор Олександрович (UA)**

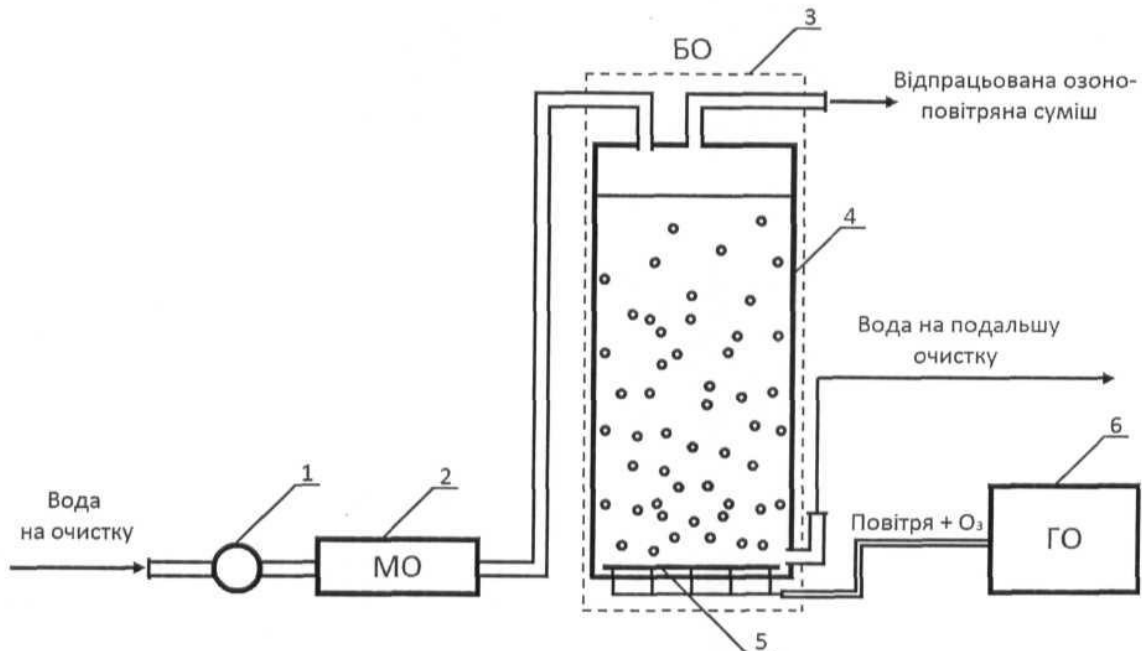
(73) Власник(и):

**СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми,
40007 (UA)**

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

(57) Реферат:

Установка для очищення води від органічних сполук містить генератор озону, послідовно з'єднані трубопроводами модуль магнітної обробки і блок озонування, який включає реактор. Реактор блока озонування оснащений диспергуючими елементами, для подачі озono-повітряної суміші, у вигляді дрібнодисперсних бульбашок у реактор, заповнений водою, причому диспергуючі елементи розташовані в нижній частині реактора.



UA 88709 U

Корисна модель, що заявляється, належить до установок очищення води від розчинених органічних сполук і може бути використана для очищення природних і стічних вод, а також при підготовці води господарсько-питного та промислового призначення.

5 Серед існуючих на даний час методів очищення води від органічних сполук, найбільш ефективним є окиснення озonom, з розкладанням органічних сполук до простих сполук, безпечних для здоров'я людини. Озон являється найбільш сильним окисником, завдяки високому окислювальному потенціалу він окисляє органічні сполуки, які зазвичай не окислюються іншими окисниками.

10 Відома установка для озонування води [пат. Російської федерації № 2114790, C02F 1/78, 1998], яка містить систему підготовки повітря, з'єднану з генератором озону, реакційну ємність, в нижній частині якої розташовані диспергатори, з'єднані з генератором озону, а також систему обробки надлишкового озону.

15 Недоліки установки полягають в підвищеній енергоємності, зумовленої, по-перше, необхідністю виробництва підвищеної кількості озону внаслідок неоптимального його використання в процесі обробки води і, по-друге, необхідністю у додаткових витратах енергії на деструкцію залишкового озону.

20 Найбільш близькою до установки, яка пропонується, по технічній суті і очікуваному результату є установка для очищення питної води, що складається з генератора озону, послідовно з'єднаних трубопроводами модуля попереднього очищення води, блока озонування та модуля тонкого очищення, а також блока керування. Модуль озонування включає реактор з форсунками, призначеними для тонко-дисперсного розпилення води і утворення хмари у його порожнині, а також патрубки для впускання до порожнини реактора озону і для виходу з реактора води із частково розчиненим озonom. Установка для очищення питної води доповнена модулем магнітної обробки, встановленим між модулем попереднього очищення води і блоком озонування. Він призначений для збільшення загальної поверхні мікрокрапель води, що контактує з озonom, за рахунок зменшення розмірів крапель води під час її диспергування в об'ємі реактора [пат. України № 63685, МПК C02F 1/78, 2011].

25 Головним недоліком відомої установки являється її висока енергоємність через необхідність дрібного диспергування великих мас води, яка очищується. При цьому диспергування води в об'ємі озono-повітряної суміші не дозволяє забезпечити час, необхідний для повного окиснення органічних сполук, що не дозволяє повністю вирішити поставлену задачу. Крім цього дана установка потребує підтримання в об'ємі реактора постійної кількості озono-повітряної суміші з певною концентрацією озону, враховуючи високі енергетичні затрати на генерацію озону, це значно підвищує експлуатаційні витрати на експлуатацію даної установки, що робить її не ефективною в високопродуктивних системах очистки води, де потрібні реактори великих об'ємів. Також для забезпечення ефективного диспергування води в об'ємі реактора, вода потребує попередньої очистки від зважених часток і мінеральних речовин, для запобігання забивання форсунок, що викликає додаткові витрати при експлуатації установки для очистки природних або стічних вод від органічних сполук.

40 В основу корисної моделі, що заявляється, поставлена задача удосконалення установки для очищення води від органічних сполук, шляхом зміни її конструкції, що забезпечується використанням реактора принципово відмінної конструкції та модуля магнітної обробки, який використовується для прискорення швидкості окиснення органічних сполук при озонуванні. Зростання швидкості окиснення органічних сполук, після магнітної обробки, забезпечує покращення енергетичних показників роботи установки і зниження експлуатаційних витрат, що підвищує продуктивність і ефективність роботи.

45 Поставлена задача вирішується тим, що відома установка для очищення води від органічних сполук включає генератор озону, послідовно з'єднані трубопроводами модуль магнітної обробки і блок озонування, що включає реактор, згідно з корисною моделлю, реактор блока озонування оснащений диспергуючими елементами, розташованими в його нижній частині, для подачі озono-повітряної суміші, у вигляді дрібнодисперсних бульбашок, у реактор заповнений водою.

50 Озонування проводять в реакторі, де озono-повітряна суміш рухається знизу вгору через об'єм води. Використання такого типу реактора дозволяє обробляти великі об'єми води і регулювати час необхідний для видалення органічних сполук, який на пряму залежить від початкового вмісту органічних сполук і кількості озону, що подається в реактор.

60 В основу роботи установки, яка пропонується, поставлена здатність зовнішнього магнітного поля, при впливі на воду, викликати зсув (деформацію) електронних хмар у молекулах води, що спричинює поляризаційні явища в розчині - зміну ближніх і дальніх взаємодій між компонентами розчину (молекула води-молекула води, іон-протиіон і т.д.), що проявляються в змінах фізико-

хімічних властивостей водних розчинів. Деформація електронних хмар у молекулах води викликає зниження енергії водневих зв'язків між молекулами води та між розчиненими речовинами і молекулами води, збільшує рухливість останніх та прискорює швидкість взаємодії речовин, реагуючих між собою у водному середовищі. У результаті впливу зовнішнього магнітного поля зростає швидкість хімічних реакцій, які протікають у водному середовищі, у тому числі і реакцій окиснення органічних сполук таким окисником, як озон.

Зростання швидкості реакцій окиснення, після магнітної обробки, дозволяє підвищити ефективність озонування, за рахунок зменшення часу необхідного для його проведення та зниження енергоємності процесу, оскільки для проведення окиснення органічних сполук потрібна менша кількість озону, генерація якого вимагає великих затрат електроенергії. Останнє в свою чергу дозволяє знизити експлуатаційні витрати.

На кресленні, що додається, схематично зображено загальний вигляд установки для очищення води від органічних сполук.

Установка містить насос 1, модуль 2 магнітної обробки (МО), до нього входить апарат (не показано) для здійснення магнітної обробки, який як джерело магнітного поля використовує енергію постійних магнітів, блок 3 озонування (БО), який включає реактор 4, в нижній частині якого розташовані диспергуючі елементи 5, призначені для подачі озono-повітряної суміші в об'єм води, у вигляді дрібнодисперсних бульбашок. Установка також містить генератор озону 6 (ГО).

Модуль 2 магнітної обробки трубопроводом з'єднаний з насосом 1, який подає воду на очистку, вихід модуля магнітної обробки з'єднаний з входом реактора 4 блока 3 озонування. Блок 3 озонування містить реактор 4, який з'єднаний з виходом генератора озону 6 та має 2 виходи, перший призначений для відведення води на подальшу очистку, другий призначений для відведення відпрацьованої озono-повітряної суміші на деструкцію залишкового озону або його повторне використання.

Установка працює таким чином.

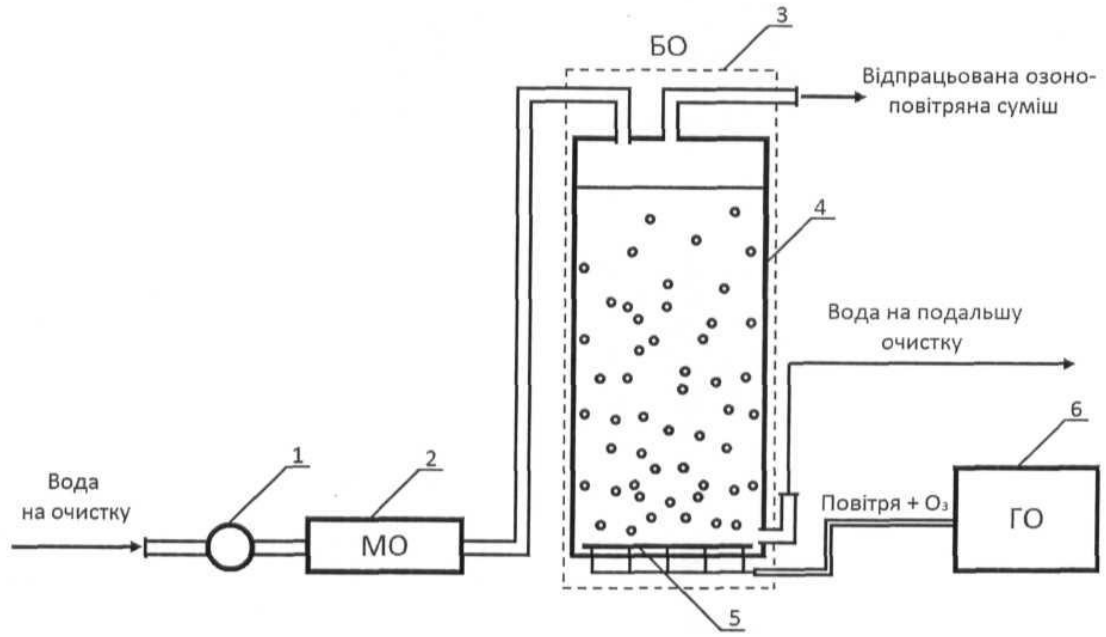
Вода, яка забруднена органічними сполуками, насосом 1 по трубопроводу подається на модуль 2 магнітної обробки, де відбувається зміна фізико-хімічних властивостей води, потім оброблена вода подається в реактор 4 блока 3 озонування, одночасно туди знизу через диспергуючі елементи 5 подається озono-повітряна суміш (повітря + O_3) від генератора озону 6. Для здійснення контакту озono-повітряної суміші з водою в проточному режимі, вода подається у напрямку зверху вниз, цим забезпечується безперервна подача води на подальшу очистку. Проходячи через об'єм води, озон розчиняється у воді і вступає в хімічну реакцію з розчиненими у воді органічними сполуками. З блока 3 озонування, вода очищена від органічних сполук подається на подальшу очистку. Відпрацьована озono-повітряна суміш з блоку 3 озонування передається на деструкцію або повторне використання.

Використання в установці такого типу реактора в поєднанні з магнітною обробкою збільшує швидкість реакції окиснення органічних сполук озonom, дозволяє зменшити його необхідну кількість, за рахунок зменшення його втрат та більш повного використання, при проходженні озono-повітряної суміші через об'єм води.

Таким чином, в запропонованій установці, забезпечується підвищення продуктивності установки, зростання ефективності видалення органічних сполук, зменшення енергоємності роботи установки та експлуатаційних витрат.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Установка для очищення води від органічних сполук, що містить генератор озону, послідовно з'єднані трубопроводами модуль магнітної обробки і блок озонування, який включає реактор, яка **відрізняється** тим, що реактор блока озонування оснащений диспергуючими елементами, для подачі озono-повітряної суміші, у вигляді дрібнодисперсних бульбашок у реактор, заповнений водою, причому диспергуючі елементи розташовані в нижній частині реактора.



Комп'ютерна верстка М. Ломалова

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