



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **86614** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
G01N 15/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 06821	(72) Винахідник(и): Епоян Степан Михайлович (UA), Морозов Микола Вікторович (UA), Мовчан Сергій Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 31.05.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.01.2014	(73) Власник(и): ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312 (UA), ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ, вул. Сумська, 40, м. Харків, 61002 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.01.2014, Бюл.№ 1	

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

(57) Реферат:

Спосіб контролю якості очищення стічних вод, в якому два когерентних світлових пучки спрямовують під кутом один до одного в зондуючу зону розчину, реєструють фотоприймачем інтенсивність розсіяного частинкою світлового випромінювання, визначають період та кількість доплерівських сигналів за одиницю часу. При цьому спочатку спрямовують у вимірювальну комірку розчин до очищення і вимірюють період та кількість імпульсів доплерівського сигналу за одиницю часу, потім спрямовують у вимірювальну комірку розчин після очищення і також вимірюють період та кількість імпульсів доплерівського сигналу за одиницю часу, обчислюють швидкість і концентрацію частинок і оцінюють якість очищення шляхом визначення відношення концентрації частинок до очищення до концентрації частинок розчину після очищення.

UA 86614 U

Корисна модель належить до області контрольної-вимірювальної техніки, призначена для визначення швидкості і концентрації частинок та може бути застосована для проведення експрес-контролю якості очищення стічних вод.

Відомий спосіб вимірювання швидкості і ефективного діаметра частинки, описаний у деклараційному патенті України № 50226 А, МПК⁷ G01N 15/00. Оpubл. 15. 10. 2002, Бюл. № 10, в якому в зондуєчу зону водного розчину спрямовують два когерентних світлових пучки під кутом один до одного, фотоприймачем реєструють розсіяний частинкою доплерівський сигнал, визначають період та час зростання амплітуди цього доплерівського сигналу і обчислюють швидкість та ефективний діаметр частинки.

Недоліком цього способу є обмеженість визначення концентрації частинок та якості очищення стічних вод.

Як найближчий аналог вибрано спосіб вимірювання ефективного діаметра та концентрації частинок у розчині [Патент України на корисну модель № 34874 А. МПК⁷ G01N 15/00. Оpubл. 26.08.2008. Бюл. № 16]. Суть способу - найближчого аналога полягає в тому, що створюються умови для одночасного вимірювання ефективного діаметра і концентрації частинок у розчині, з використанням еталонного розчину.

Недоліком способу - найближчого аналога є невисока точність вимірювання концентрації внаслідок того, що не враховується різниця швидкості руху еталонного та досліджуваного розчинів, а також неможливість визначення якості очищення стічних вод розчину.

В основу корисної моделі поставлена задача - створення умов врахування швидкості частинок при визначенні їх концентрації в розчині і визначення якості очищення стічних вод; і тим самим можливо підвищити точність вимірювань експрес-контролю якості очищення стічних вод.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі контролю якості очищення стічних вод спочатку спрямовують у вимірювальну комірку розчин до очищення і вимірюють період та кількість імпульсів доплерівського сигналу за одиницю часу, потім спрямовують у вимірювальну комірку розчин після очищення і також вимірюють період та кількість імпульсів доплерівського сигналу за одиницю часу та обчислюють швидкість й концентрацію частинок і оцінюють якість очищення шляхом визначення відношення концентрації частинок до очищення до концентрації частинок розчину після очищення.

На фіг. 1 представлена схема пристрою для здійснення технологічного процесу контролю якості очищення стічних вод.

На фіг. 2 представлена блок-схема пристрою для здійснення запропонованого способу контролю якості очищення стічних вод шляхом вимірювання концентрації частинок розчину методом доплерівської інтерферометрії.

Пристрій для контролю якості очищення стічних вод містить: 1 - трубопровід; 2 - очисне обладнання; 3, 4, 5, 6 - крани для подавання досліджуваного розчину та перекривання трубопровідних мереж; 7 - вимірювальна комірка.

Пристрій для вимірювання концентрації частинок у комірці 7 містить: 8 - джерело когерентного випромінювання (лазер ЛГН - 222); 9, 10 - дзеркала; 11 - світлоподільник; 12 - лінза; 13 - фотоприймач (ФЕП 25-5); 14 - цифровий запам'ятовуючий осцилограф (С 9-8); 15 - лічильник доплерівських імпульсів.

Запропонований спосіб контролю якості очищення стічних вод здійснюється таким чином: спочатку за допомогою кранів 3, 4, 5, 6 спрямовують у вимірювальну комірку 7 водний розчин до очищення (крани 3, 6 - відкриті, крани 4, 5 - закриті) та вимірюють концентрацію n_1 , частинок домішок до очищення.

Потім за допомогою кранів 3, 4, 5, 6 спрямовують у вимірювальну комірку 7 водний розчин після очищення (крани 4, 5 - відкриті, крани 3, 6 закриті) та вимірюють концентрацію n_2 частинок домішок після очищення.

Вимірювання концентрації частинок здійснюється таким чином: за допомогою дзеркал 9, 10 і світлоподільника 11 формують два когерентних світлових пучки, які за допомогою лінзи 12 фокусують під кутом α один до одного у вимірювальну комірку 7. Інтенсивність світла, яке розсіюється частинкою, яка рухається зі швидкістю v у напрямі, перпендикулярному оптичній осі лінзи 12, реєструється за допомогою фотоприймача 13, вихід якого електронно пов'язаний з цифровим запам'ятовуючим осцилографом 14 та лічильником доплерівських імпульсів 15. Вимірюють період T_1 , та T_2 доплерівських сигналів і кількість доплерівських імпульсів K_1 та K_2 , визначають швидкості v_1 , та v_2 та концентрацію частинок n_1 , та n_2 домішок до і після очищення, відповідно до формул:

$$v_1 = \frac{\lambda}{2 \cdot T_1 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}} \quad (1),$$

та

$$v_2 = \frac{\lambda}{2 \cdot T_2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}} \quad (2),$$

$$n_1 = \frac{k_1}{v_1}, \quad (3)$$

5

та

$$n_2 = \frac{k_2}{v_2}, \quad (4),$$

де λ - довжина хвилі випромінювання гелій-неонового лазера 8.

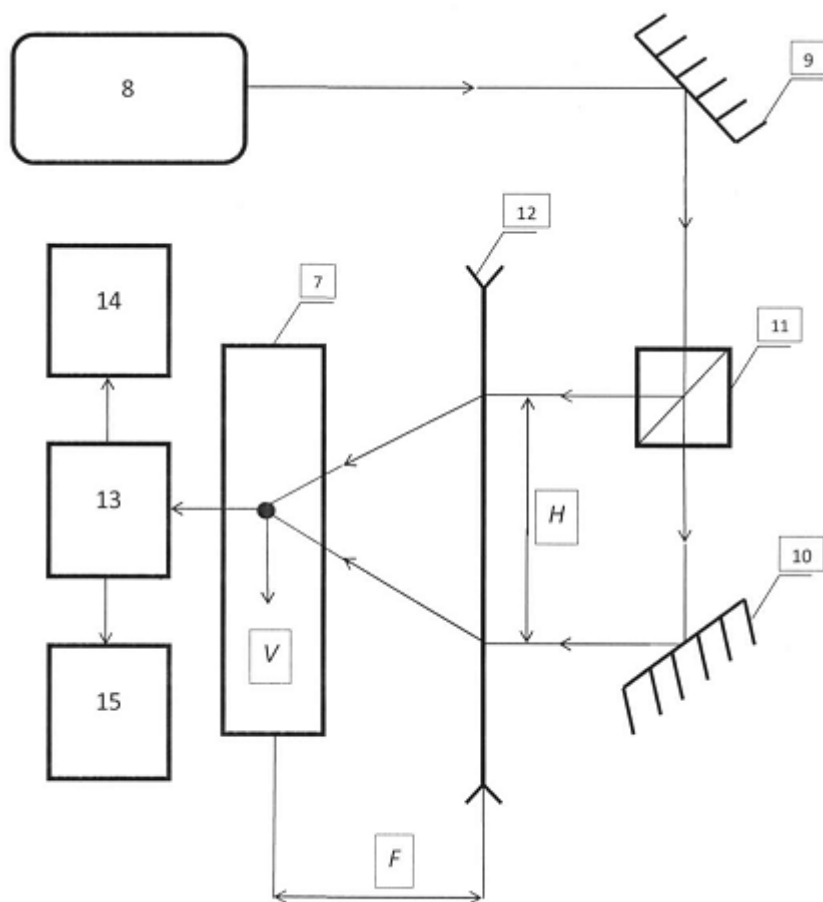
10 Якість C (ступінь) очищення визначається відношенням концентрації n_1 до очищення до концентрації n_2 частинок в розчині після очищення:

$$C = \frac{n_1}{n_2}, \quad (5).$$

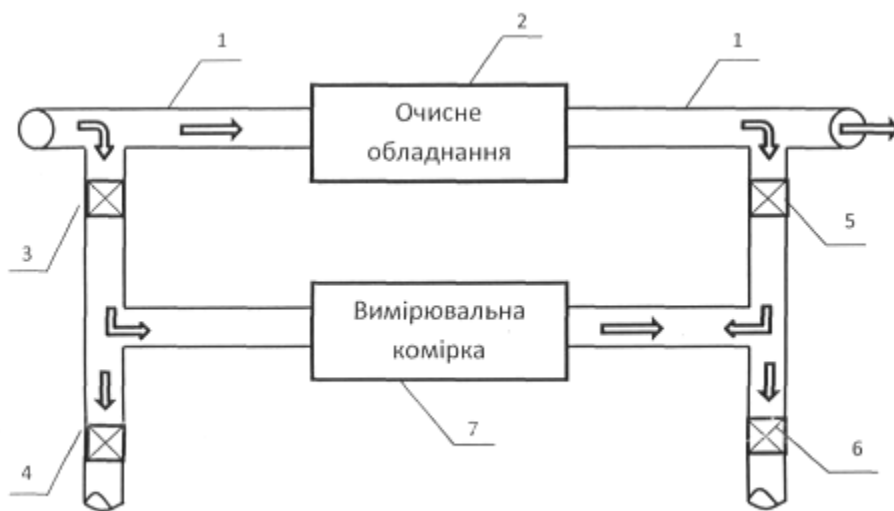
15 Таким чином, забезпечується точність вимірювання концентрації частинок домішок у розчині та контроль за якістю очищення стічних вод.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20 Спосіб контролю якості очищення стічних вод, в якому два когерентних світлових пучки спрямовують під кутом один до одного в зондуючу зону розчину, реєструють фотоприймачем інтенсивність розсіяного частинкою світлового випромінювання, визначають період та кількість доплерівських сигналів за одиницю часу, який **відрізняється** тим, що спочатку спрямовують у вимірювальну комірку розчин до очищення і вимірюють період та кількість імпульсів доплерівського сигналу за одиницю часу, потім спрямовують у вимірювальну комірку розчин
25 після очищення і також вимірюють період та кількість імпульсів доплерівського сигналу за одиницю часу, обчислюють швидкість і концентрацію частинок і оцінюють якість очищення шляхом визначення відношення концентрації частинок до очищення до концентрації частинок розчину після очищення.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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