



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43705 (13) A

(51) 7 C02F1/66, B01F5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ СТОКІВ

(21) 2001053347

(22) 18 05 2001

(24) 17 12 2001

(46) 17 12 2001, Бюл. № 11, 2001 р.

(72) Литвиненко Олександр Анатолійович

(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

(57) Установа для нейтралізації стоків, що містить магістралі підведення і відведення стоків, ємкість з реагентом, бак-нейтралізатор з циркуляційним контуром, який включає насос із засмоктуючою і напірною магістралями, та гідродинамічний кавітаційний змішувач, встановлений у напірній магістралі, яка відрізняється тим, що ємкість з реагентом сполучена з гідродинамічним кавітаційним змішувачем

Винахід відноситься до пристроїв для очищення стічних вод шляхом нейтралізації їх забруднювачів реагентним методом і може бути використаний в хімічній, фармацевтичній та інших галузях промисловості, зокрема, в теплоенергетиці для оброблення лужних і кислих стоків, в сільському господарстві для нейтралізації тепличних стоків тощо.

Відома установка для нейтралізації стоків, що містить магістралі підведення і відведення стоків, ємкість з реагентом, бак-нейтралізатор з циркуляційним контуром, який включає насос із засмоктуючою і напірною магістралями [Покровский В. Н., Аракчеев Е. П. Очистка сточных вод тепловых электростанций - М. Энергия, 1980 - С. 46].

Недоліком зазначеної установки є невисока ефективність нейтралізації, яка обумовлена підвищеними витратами реагентів, тривалістю технологічного процесу, а також обмежені технологічні можливості.

За прототип вибрано установку для нейтралізації стоків, що містить магістралі підведення і відведення стоків, ємкість з реагентом, бак-нейтралізатор з циркуляційним контуром, який включає насос із засмоктуючою і напірною магістралями, та гідродинамічний кавітаційний змішувач, встановлений у напірній магістралі [Пат. 23755 України, кл. МКВ C02F1/66. Опубл. 31.08.98. Бюл. № 4].

Недоліком зазначеної установки є відносно невисока ефективність нейтралізації і недостатні технологічні можливості, пов'язані з використанням обмежених типів реагентів та їх перевитратою внаслідок недостатніх умов для забезпечення повноти реакції.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення установки для нейтралізації стоків, в

якій, шляхом зміни її конструкції, підвищується ефективність нейтралізації за рахунок розширення типів реагентів (зокрема, газоподібних) та знижуються їх витрати внаслідок забезпечення повноти реакції.

Поставлена задача вирішується тим, що в установці для нейтралізації стоків, що містить магістралі підведення і відведення стоків, ємкість з реагентом, бак-нейтралізатор з циркуляційним контуром, який включає насос із засмоктуючою і напірною магістралями, та гідродинамічний кавітаційний змішувач, встановлений у напірній магістралі, відповідно до винаходу, ємкість з реагентом сполучена з гідродинамічним кавітаційним змішувачем.

Оброблювана стічна вода по магістралі підведення подається в бак-нейтралізатор, з якого викачується насосом і по напірній магістралі подається в гідродинамічний кавітаційний змішувач, в який з ємкості з реагентом одночасно подається відповідний реагент. Особливістю роботи гідродинамічного кавітаційного змішувача є створення режиму кавітації, внаслідок чого в ньому виникає вакуумна порожнина, в яку засмоктується реагент із сполученої з гідродинамічним кавітаційним змішувачем ємкості з реагентом. При ежектуванні реагенту (вапняне молоко, розчин кислоти тощо) в кавітаційну каверну, він інтенсивно перемішується в її кінцевій (хвостовій) частині з оброблюваними стоками. Кавітаційні бульбашки, які виникають в змішувачі при руйнуванні каверни, насичують оброблюване середовище в усьому об'ємі змішувача і колапсують (захлопуються). Внаслідок ударно-хвильової дії, що супроводжує колапс бульбашок, питома концентрація яких в змішувачі досягає

$10^{10}/\text{м}^3$, створюється розвинена поверхня контакту фаз і реакційна здатність реагентів у оброблюваному середовищі підвищується. Зокрема, при підведенні суспензійного реагенту (наприклад, вапна) його частинки ефективно подрібнюються саме при захопленні кавтаційних бульбашок. Такі умови сприяють зменшенню витрати реагентів для забезпечення реакцій нейтралізації, оскільки вони здійснюються більш повно. Це дозволяє заощадити реагенти, оскільки реакції нейтралізації відбуваються більш повно, і зменшити забруднення ними обробленої води. Циркуляційний контур, яким забезпечена установка, дозволяє багаторазово пропускати очищену воду через змішувач, що сприяє повній нейтралізації забруднювачів. Оброблену воду відводять з установки по магістралі відведення для подальшого використання. Запропонована конструкція дозволяє використовувати в процесі оброблення забрудненої води не лише рідкі, але і газоподібні реагенти.

Так, встановлено, що підведення в гідродинамічний кавтаційний змішувач газоподібних реагентів забезпечує високий технологічний ефект нейтралізації або очищення води [Литвиненко О.А., Некоз О.І., Кондрат З. Гідродинамічна кавтація в процесах очищення стічних вод харчової промисловості // Харч. пром-сть, 2000 - Вип. 45 - С. 190-191]. При цьому розширюються технологічні можливості установки, оскільки забезпечується вибір відповідного реагенту та його концентрації для оброблення стічної води з індивідуальним фракційним складом.

Технічна суть і принцип дії установки для нейтралізації стоків пояснюється кресленням, на якому зображена його принципова схема.

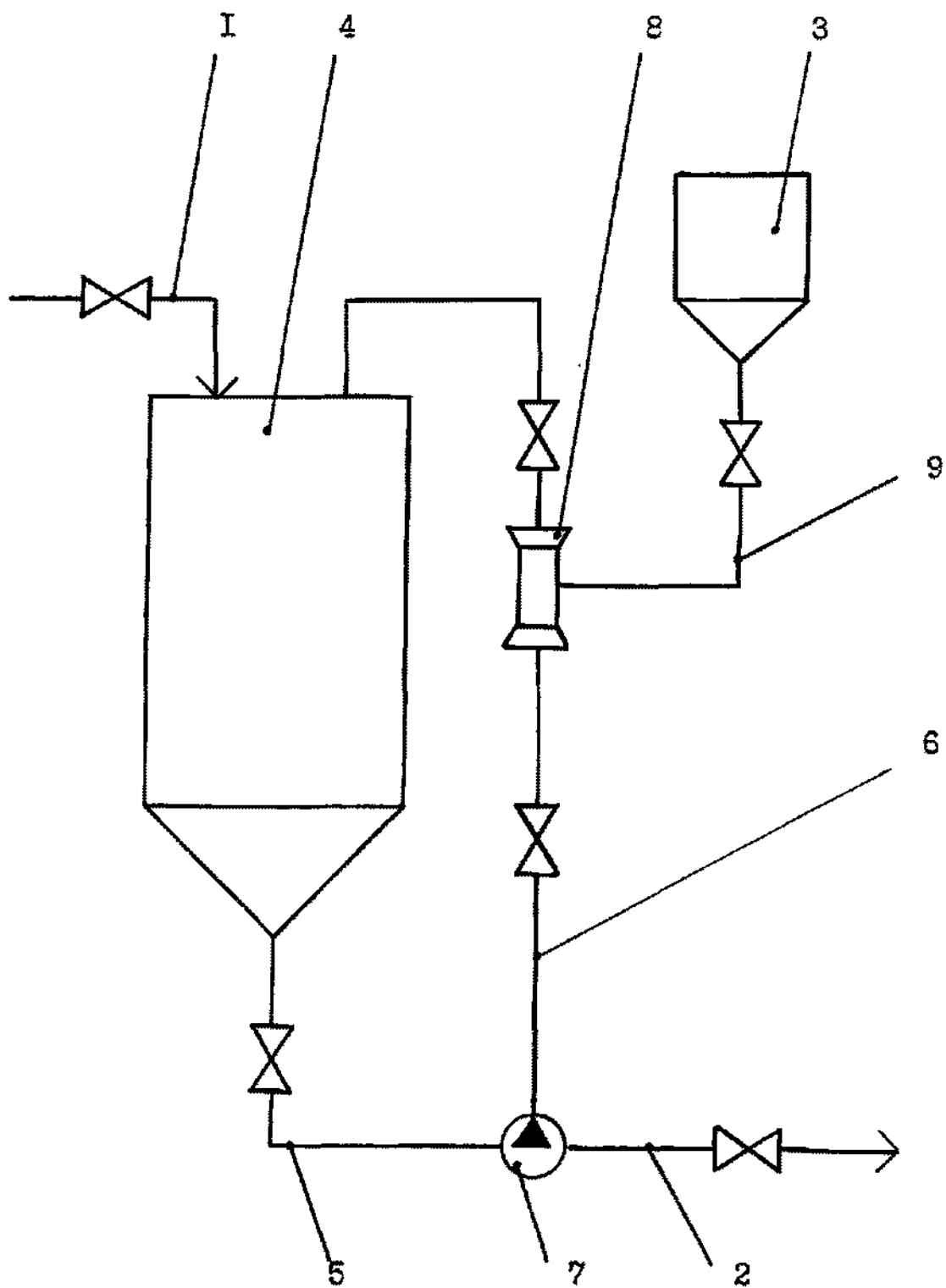
Установка для нейтралізації стоків містить магістралі підведення 1 і відведення 2 стоків, ємкість з реагентом 3 і бак-нейтралізатор 4, в якому відбуваються відповідні хімічні реакції. Установка забезпечена циркуляційним контуром із засмоктуючою 5 і напірною 6 магістралями, між якими встановлено насос 7 для перекачування оброблюваного середовища. В напірній магістралі 6 встановлено гідродинамічний кавтаційний змішувач 8. Конструктивно передбачено, що ємкість з реаген-

том 3 сполучена з гідродинамічним кавтаційним змішувачем 8 за допомогою, наприклад, трубопроводу 9.

Установка для нейтралізації стоків працює таким чином.

Стічна вода, що піддається обробленню, надходить по магістралі підведення стоків 1 в бак-нейтралізатор 4. Для організації технологічного процесу вода з бака 4 викачується насосом 7 по засмоктуючій магістралі 5 і по напірній магістралі 6 подається в гідродинамічний кавтаційний змішувач 8. При певних гідродинамічних умовах в змішувачі 8 створюється і розвивається кавтація, що є нормальним режимом його експлуатації. Він характеризується виникненням в змішувачі 8 вакуумної кавтаційної каверни (порожнини), яка одразу розпадається на велику кількість кавтаційних бульбашок і утворює т.з. "кавтаційне поле". Через те, що змішувач 8 конструктивно сполучений трубопроводом 9 з ємкістю з реагентом 3, у вакуумну порожнину засмоктується (ежектуються) певна кількість рідкого або газоподібного реагенту. Внаслідок захоплення кавтаційних бульбашок в змішувачі 8 відбувається інтенсивне перемішування реагенту з забрудненими стоками. Крім того, хвилі тиску, що супроводжують захоплення бульбашок, діючи на реагенти і оброблюване середовище, постійно оновлюють поверхню розподілу фаз, чим прискорюють реакції нейтралізації, максимально залучаючи до неї реагенти і компоненти забруднювачів води. Оновленню поверхні масообміну сприяє також постійне переміщення води по циркуляційному контуру. Крім того, в гідродинамічний кавтаційний змішувач 8 можна також підводити газоподібні реагенти. Такі умови дозволяють добирати найбільш ефективні реагенти відповідно до виду забруднювачів певних стоків, що розширює технологічні можливості установки. Оброблену воду відводять з установки по магістралі відведення 2 для подальшого використання.

Використання запропонованої установки для нейтралізації стоків дозволяє підвищити ефективність оброблення середовища і розширити її технологічні можливості.



Тираж 50 екз

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
 (03122) 3-72-89 (03122) 2-57-03

