



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ
(ГОСКОМИЗОБРЕТЕНИЙ)

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

1761793

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:

"Аппарат для микробиологической очистки сточных вод"

Автор (авторы): Воронцов Александр Александрович и другие,
указанные в описании

Заявитель: КИЕВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Заявка № 4784517 Приоритет изобретения 27 ноября 1989г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений СССР

15 мая 1992г.

Действие авторского свидетельства распро-
страняется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Рассел
Зеленый



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1761793 A1**

(51)5 C 12 M 1/107

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4784517/13
(22) 27.11.89
(46) 15.09.92. Бюл. № 34
(71) Киевский технологический институт пищевой промышленности
(72) А.А.Воронцов, Г.А.Никитин, Н.В.Леви-тина и А.С.Катарский
(56) Патент США
№ 3666106, кл. С 02 С 1/02, публ. 1972.
Патент ГДР
№ 238783, кл. С 02 F 3/30, публ. 1986.
Заявка ФРГ
№ 3327775, кл. С 02 F 3/28, публ. 1985.
(прототип).

(54) АППАРАТ ДЛЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

(57) Использование: относится к очистке сточных вод, получения метана и биомассы активного ила. Сущность изобретения: аппарат содержит цилиндрическую емкость с коническим днищем и технологическими патрубками и размещенную в емкости по ее оси вертикальную трубу для организации

2

восходящего потока сбрасываемой среды. Вокруг трубы, по всей ее высоте коаксиально размещен цилиндр с образованием сообщающихся кольцевых полостей между ними, трубой и стенкой емкости, служащих для организации нисходящего потока и дополнительного восходящего потока среды, при этом емкость разделена по высоте конической перегородкой, полость которой служит для сбора и отвода биогаза, обращенной вершиной вверх и размещенной над цилиндром, причем перегородка имеет патрубки для перетока среды из нижней секции для анаэробного брожения в верхнюю для аэробного брожения, а внутри конической перегородки по всей площади ее основания размещен носитель с иммобилизованными микроорганизмами для дополнительной очистки и отделения активного ила. Патрубок для подвода сточной воды укреплен в коническом днище и снабжен рядом направляющих пластин, для равномерного распределения сбрасываемой среды по объему. 1 з.п.ф-лы, 3 ил.

Изобретение относится к аппаратам для микробиологической очистки концентрированных сточных вод с одновременным получением биогаза и биомассы активного ила, обогащенного витамином В₁₂. Аппарат может использоваться для очистки стоков предприятий агропромышленных комплексов, микробиологической и других отраслей промышленности, в сточных водах которых присутствуют загрязнения естественного происхождения.

Наиболее перспективной является комплексная технология очистки концентрированных стоков с применением анаэробной

(метановой) ферментации на предварительной стадии обработки с последующей аэробной доочисткой. Эту технологию принято называть анаэробно-аэробной, осуществление которой проводится в последовательно расположенных аппаратах.

В вышеуказанных аппаратах используются системы реакторов: анаэробный, аэробный, отстойник или реактор для физико-химической обработки, в зависимости от необходимой степени очистки сточной воды, что и представляет собой комплексную технологию, однако даже при условии удовлетворительной работы схемы увеличивают-

(19) **SU** (11) **1761793 A1**

ся площади, занимаемые очистными сооружениями.

Экономическая эффективность снижается за счет энергетических потерь тепла анаэробного реактора, в случае использования метантенка, и за счет подачи дополнительного углеродного субстрата, в случае использования денитрификатора.

Использование одного аппарата по обработке иловой смеси обязательно требует дополнительного отстаивания, что снижает эффективность очистки в самом аппарате.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому аппарату является установка для анаэробно-аэробной очистки, содержащая два реактора, расположенных один в другом, и наружный отстойник. Анаэробный реактор (внутренний) имеет вид конуса, в верхней части которого находится устройство для вывода биогаза.

Подаваемая в нижнюю часть анаэробного реактора сточная вода из верхней части этого же реактора поступает в цилиндрический внешний резервуар, выполняющий функции аэротенка, откуда очищенная жидкость поступает в наружный отстойник. Практически процесс осуществляется по известной комплексной анаэробно-аэробной технологии. Коническая форма анаэробного реактора, обращенного вершиной вниз, уменьшает скорость подъема пузырьков биогаза, снижает турбулентность и способствует удержанию биомассы (активного ила) в реакторе. Однако известно, что скорость движения пузырьков газа в первую очередь зависит от свойств жидкости и от растворимости компонентов биогаза в ней. В то же время нецелесообразно снижать турбулентность потока жидкости именно на ступени предочистки (метановой ферментации), так как интенсификация контакта активного ила и субстрата (сточной воды) ведет к повышению эффективности очистки. Высокая степень предочистки снижает энергозатраты на аэрацию, так как вода, поступающая в аэротенки, имеет более низкие значения биологического потребления кислорода.

Фактически метантенк работает как отстойник, что ухудшает метаногенез и не снижает в необходимой степени концентрацию загрязняющих веществ для подачи в аэротенк.

Циркуляция стоков и активного ила (иловой смеси) незначительна и не обеспечивает интенсивных массообменных процессов.

Наружный отстойник увеличивает площадь, занимаемую всем сооружением.

Вышеуказанные недостатки аппаратов снижают эффективность процесса очистки и увеличивают площадь, используемую под очистные сооружения.

5 Целью изобретения является повышение производительности и более полное сбраживание среды.

10 Указанная цель достигается тем, что анаэробно-аэробная обработка (метановая ферментация, отстаивание, аэробная ферментация в две ступени и вторичное отстаивание) осуществляется в одном устройстве, состоящем из аппарата для микробиологической очистки сточных вод, разделенного на секции сбраживания в восходящем потоке, дображивания в нисходящем потоке и отстаивания. В верхней части аппарата расположен носитель с иммобилизованными микроорганизмами для дополнительной очистки и отделения активного ила. На конической крышке секции для анаэробного брожения расположен двухсекционный аэротенк и отстойник. Аппарат по стадиям очистки расположен в вертикальной плоскости, а не в горизонтальной, что сокращает площадь очистных сооружений.

20 На фиг. 1, 2 и 3 представлен аппарат для микробиологической очистки сточных вод. Он состоит из цилиндрического открытого сверху корпуса 1 с коническим днищем 2. На расстоянии $2/3$ от днища внутри цилиндрического корпуса крепится коническая крышка 3. Объем между коническим днищем 2, цилиндрическим корпусом 1 и конической крышкой 3 выполняет функции метантенка. Внутренний объем метантенка разделен на камеры цилиндрически расположенными перегородками 4 и 5. Перегородки 4 и 5 крепятся к коническому днищу 2. Перегородка 4 в нижней части имеет перфорацию (проемы по диаметру) 6, верхняя часть перегородки 4 выполнена в виде усеченного конуса 7. Ниже верхних кромок конуса 7 и перегородки 5 по диаметру крышки 3 расположен переливной водослив 8. К нижней кромке конической крышки 3 крепится носитель с иммобилизованными микроорганизмами 9. Эта часть устройства выполняет функции биофильтра. Коническое днище 2 снабжено трубопроводами 10 для отвода песка и грубодисперсных примесей, 11, 12 для отвода или подачи в любую часть метантенка избыточного активного ила, а также устройством 13 (фиг. 3), выполненным в виде спиралевидных неподвижных пластин, направляющих движение жидкости и способствующих размыву иловой смеси (сточной воды с активным илом). На конической крышке 3 расположен трубопровод 14 для отвода биогаза.

Верхняя часть цилиндрического корпуса 1 от нижней кромки конической крышки 3 выполняет функции аэротенка. Аэротенк разделен на секции I, II, III с помощью перегородки 15, 16, 17. Перегородка 17 ниже перегородок 15 и 16. Перегородка 15 ниже перегородки 16 и выше перегородки 17. Такое расположение способствует каскадному переливу из одной секции в другую.

Секции I и II, выполняющие функции аэротенков первой и второй ступени, оборудованы системами барботажа. Секция III представляет собой отстойник, откуда вытекает (трубопровод выхода на чертеже не показан) очищенная вода.

Аппарат работает следующим образом.

Исходная сточная вода или иловая смесь поступает через устройство 13, обеспечивающее размыв осадка. Движение жидкости в центральной камере сбраживания, ограниченной цилиндром 5, осуществляется в восходящем потоке. Затем жидкость переливается через верхнюю кромку и, проходя носитель 9 с иммобилизованной микрофлорой, поступает в полость, ограниченную перегородкой 4. Движение жидкости осуществляется в нисходящем потоке. Через перфорацию 6 жидкости поступает в отстойную полость, ограниченную цилиндром 4 и боковой поверхностью емкости 1. Отстоянная жидкость через носитель 9 и лотковый водослив 8 поступает в секцию I (аэротенк первой ступени), затем в секцию II (аэротенк второй ступени). Отстаивание производится в секции III.

Оптимальная концентрация активного ила во всех полостях метантенка поддерживается при необходимости возвратом избыточного активного ила по трубопроводам 11 и 12.

Носитель 9 с иммобилизованной микрофлорой (биофильтр) ускоряет процесс очистки и препятствует выносу активного ила.

Для каждой категории сточных вод индивидуально рассчитываются скорость разбавления, продолжительность и интенсивность аэрации.

Применение предлагаемого аппарата для микробиологической очистки сточных вод позволяет получить ряд преимуществ.

Сокращение длительности процесса очистки связано с отсутствием дополнительных трубопроводов подачи и отвода сточной воды

из одного реактора в другой по всей технологической цепи.

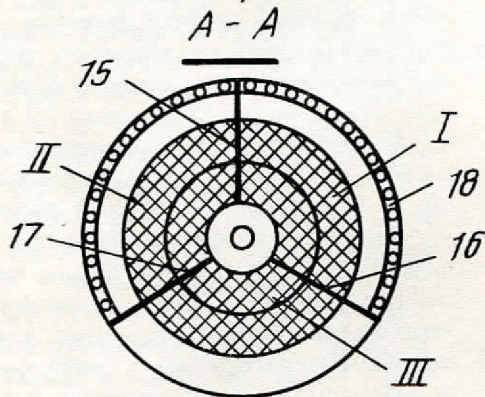
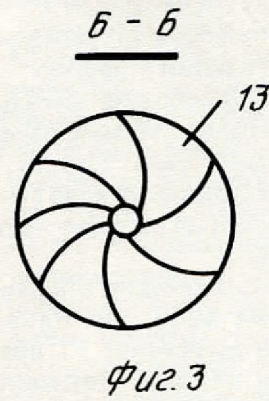
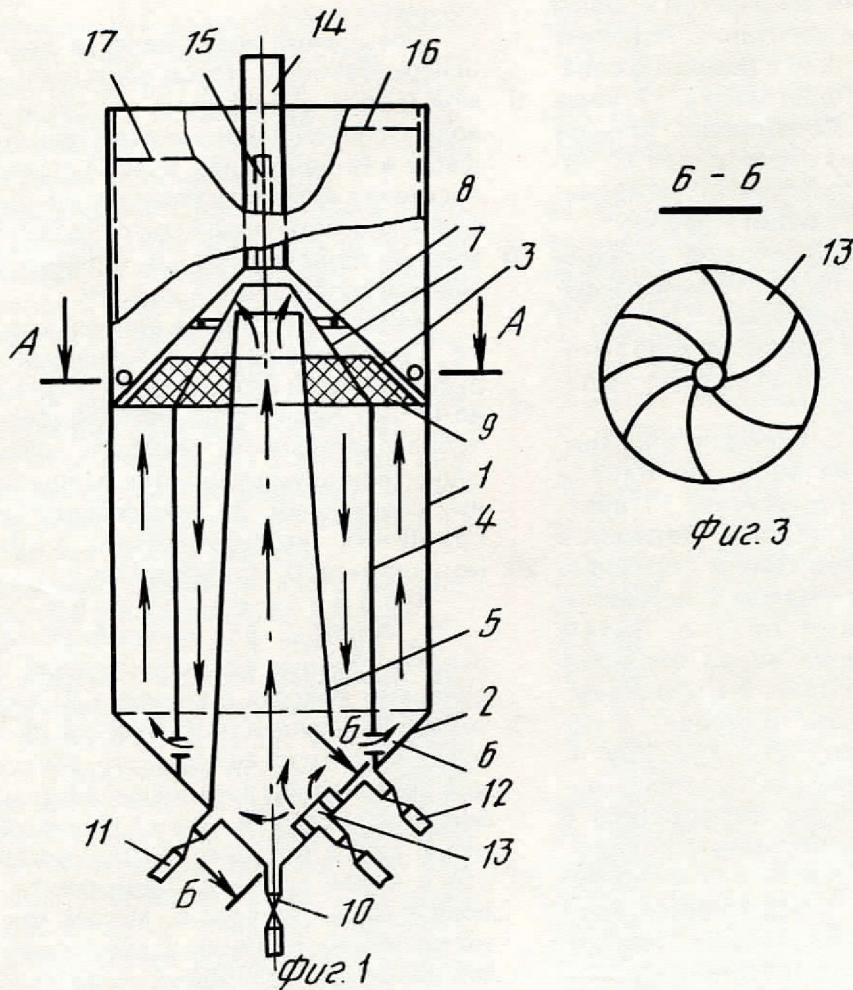
Повышение эффективности очистки концентрированных стоков объясняется невозможностью смешивания исходной сточной воды с очищенной и выноса взвешенных веществ и активного ила, а также применением носителя с иммобилизованной микрофлорой. Степень очистки повышается за счет использования тепла метантенка, что интенсифицирует массообменные процессы.

Аппарат работает в непрерывном режиме. Суммарное время сбраживания лимитируется теорией метаногенеза и сокращается до 48–72 ч. За счет особенностей конструкции производительность аппарата повышается, существенно уменьшаются площади очистных сооружений. За счет значительного сокращения коммуникаций снижается металлоемкость оборудования.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Аппарат для микробиологической очистки сточных вод, содержащий цилиндрическую емкость с коническим днищем и технологическими патрубками и размещенную в емкости по ее оси вертикальную трубу для организации восходящего потока сбраживаемой среды, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности и более полного сбраживания среды, вокруг трубы, по всей ее высоте коаксиально размещен цилиндр, с образованием сооседающих кольцевых полостей между ними, трубой и стенкой емкости, служащих для организации нисходящего потока и дополнительного восходящего потока среды, при этом емкость разделена по высоте конической перегородкой, полость которой служит для сбора и отвода биогаза, обращенной вершиной вверх и размещенной над цилиндром, причем перегородка имеет патрубки для перетока среды из нижней секции для анаэробного брожения в верхнюю для аэробного брожения, а внутри конической перегородки по всей площади ее основания размещен носитель с иммобилизованными микроорганизмами для дополнительной очистки и отделения активного ила.

2. Аппарат по п. 1, отличающийся тем, что патрубок для подвода сточной воды укреплен в коническом днище и снабжен рядом направляющих пластин для равномерного распределения сбраживаемой среды по объему.



Фиг. 2

Редактор Н.Соколова Составитель А.Воронцов Корректор С.Лисина
 Техред М.Моргентал

Заказ 3235 Тираж Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101