

Изобретение относится к биологической переработке органических отходов и может найти применение в коммунальном и сельском хозяйстве для получения теплоты, органических удобрений и биогаза.

Известно устройство для обработки сточных вод (А.с. СССР №1346592, кл. С02F11/04, опубл. 23.10.87). Устройство содержит вертикально установленный цилиндр с загрузочным, выгрузочным и сливным патрубками, перфорированным коллектором, соединенным гибким шлангом с полостью гофрированной трубы, снабженной поплавком и расположенной в колоколе-газгольдере, имеющем в нижней своей части лопатки для перемешивания биомассы и имеющим возможность перемещаться вверх-вниз по вертикальным направляющим на опорных роликах. Колокол-газгольдер имеет обратный клапан, запорную арматуру. Устройство может работать в режиме аэротенка или митантенка. Из описания устройства и его работы очевидно, что оно представляет собой сложную конструкцию как в изготовлении, так и в управлении, в процессе работы требует постоянного внимания оператора. Загрузка реакционного пространства устройства выполняется через вентили и патрубки, что требует дополнительных энергозатрат на подготовку биомассы, ее загрузку и выгрузку.

Известен реактор для анаэробного сбраживания отходов (А.с. СССР №1451103, кл. С02F11/04, С02F3/28, С12M1/02, опубл. 15.01.89).

Реактор состоит из горизонтального резервуара, разделенного перегородками на несколько отсеков, соединенных между собой трубопроводами со встроенным прерывателем потока. На перегородках образующих отсеки укреплены под углом а ребра. Резервуар реактора имеет загрузочные и выгрузочные люки.

Возрастающее давление газа при работе реактора в отсеках и резко сбрасываемое при помощи прерывателя потока, заставляем колебаться и перетекать бродящую массу из отсека в отсек, при этом наклонные ребра сдвигают и перемешивают слои биомассы, чем стимулируется работа микробиосферы, увеличивается количество выделяемого газа в единицу времени.

Использование энергии выделяющегося биогаза для перемешивания биомассы - это интересное техническое решение, способствующее интенсивной работе реактора. Отсутствие движущихся частей в конструкции реактора делает ее простой и надежной в работе. Нет подвижного колокола-газгольдера, весь реактор размещен в едином резервуаре. Однако резервуар работает под давлением, а это требует специального подбора и расчета материала реактора, удорожает всю конструкцию, усложняет его обслуживание, внутренний осмотр и ремонт. Загрузка и выгрузка происходит через люки, а это, как известно, требует специально подготовленной биомассы и специальных перекачивающих агрегатов. Очевидно для этого нужны дополнительные затраты энергии. Кроме того, устройство перемешивания с помощью энергии выделяемого газа будет работать только в верхних слоях - там, где есть лопатки - нижние слои биомассы остаются неподвижными. Таким образом, эффективность устройства перемешивания невысокая.

Прототипом предлагаемой конструкции микробиологического реактора может служить ферментатор-газгольдер для производства биогаза из навозной жижи (А.с. СССР №1655914, кл. С02F11/04, опубл. 15.06.91). Ферментатор состоит из двух концентрически расположенных цилиндров так, что между ними образуется кольцевая емкость, в которой может свободно расположиться нижним краем колокол-газгольдер, а кольцевая емкость заполняется жидкостью и служит гидрозатвором. На внутренней стенке меньшего, внутреннего цилиндра расположены винтовые ребра, по которым могут перемещаться щетки, связанные через полую трубу, расположенную по центру с колоколом-газгольдером.

По мере накопления газа в газгольдере он будет подниматься вверх, увлекая за собой трубу со щетками, которые передвигаясь по винтовым ребрам, будут перемешивать бродящую массу, т.о. интенсифицируя процесс брожения, а сами щетки служат иммобилизационными поверхностями для микроорганизмов.

Конструкция ферментатора-газгольдера содержит оригинальные технические решения, которые в принципе могут дать ожидаемый эффект. Однако есть недостатки конструкции, снижающие предполагаемые достоинства. С точки зрения механики газгольдер с движущимися по винтовому направляющему реактора представляет собой статически неопределимую систему, как известно, менее технологичную в изготовлении и менее надежную в работе.

Загрузка реактора предусмотрена через вентиль и далее через трубу. Очевидно, что загрузить через вентиль можно специально подготовленный жидкий компонент с помощью насоса. Безусловно это требует определенных энергетических затрат. Выгрузить реактор можно только, если полностью снять колокол-газгольдер (согласно чертежу) или через специальный люк. Это тоже дополнительные энергетические потери.

В основу предлагаемого изобретения поставлена задача создания микробиологического реактора, в котором за счет изменения конструкции увеличивается живое сечение, через которое заполняется реакционный объем, и в результате чего уменьшается сопротивление перемещению биомассы в реакционный объем и, следовательно, уменьшаются энергозатраты на обслуживание биореактора.

Поставленная задача достигается тем, что в микробиологическом реакторе, содержащем загрузочную площадку с бортами и перегородками и расположенным на ней теплообменником и имеющей отверстия для слива жидкости в приямок, снабженную гидрозатвором, в котором находится нижняя часть колокола-газгольдера, имеющего отвод и магистраль с патрубками, соединяемую с пневмо- или гидросистемой, перегородки на загрузочной площадке выполнены подвижными, а колокол-газгольдер закреплен шарнирно.

В предлагаемой конструкции колокол-газгольдер на шарнире отводится за пределы загрузочной площадки, а торцевые перегородки снимаются или отводятся так, что заполнение загрузочной площадки может происходить по всему поперечному сечению, компонентами любой плотности, вручную или с помощью средств

механизации в зависимости от объема реактора.

При такой конструкции реактора не требуется приготовления биомассы нужной консистенции для того, чтобы заполнить реакционный объем через люки и патрубки с помощью насосов, а следовательно, уменьшаются затраты энергии на обслуживание. Аналогично уменьшаются потери энергии при выгрузке реакционного объема.

Эффективность работы реактора, связанная с количеством выделяемого тепла или газа в единицу времени обеспечивается подачей воздуха или жидкости в реакционный объем через отверстия в патрубках и не требует перемешивания биомассы.

На фиг.1 представлен разрез microbiологического реактора; на фиг.2 - сечение microbiологического реактора.

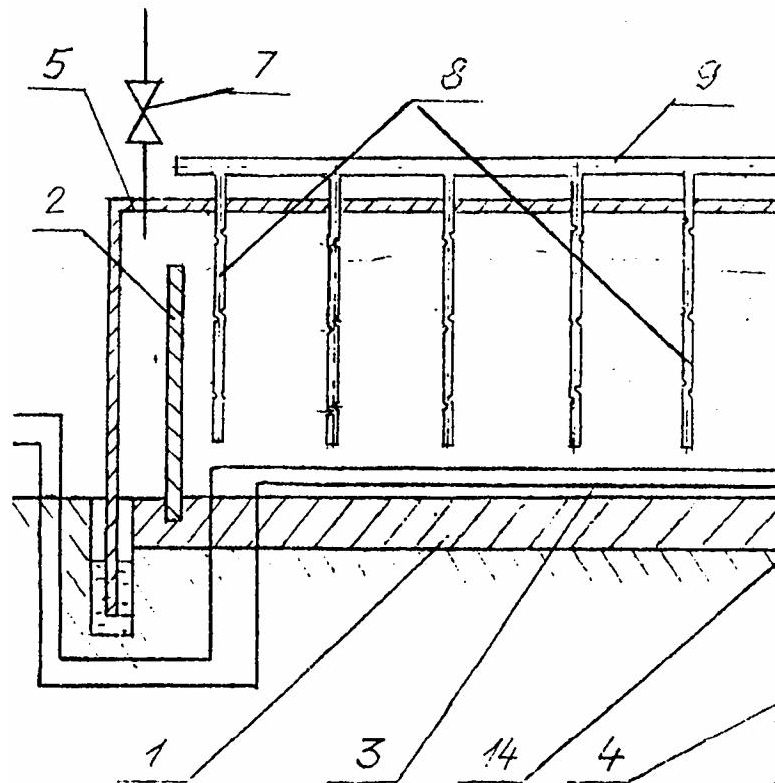
Microbiологический реактор состоит из загрузочной площадки 1, в которой в торцах установлены подвижные перегородки 2, на дне площадки уложен теплообменник 3, по периметру площадки расположен водяной затвор 4, в котором размещается нижний край колокола-газгольдера 5, закрепленного шарниром 6 и имеющего отвод 7, патрубки с отверстиями 8, которые соединены с магистралью 9, которая может соединяться с атмосферой через пневмонасос 10 или через гидронасос 11 через теплообменник 12 с приямок 13, который через отверстия 14 сообщается с загрузочной площадкой.

Реактор работает следующим образом.

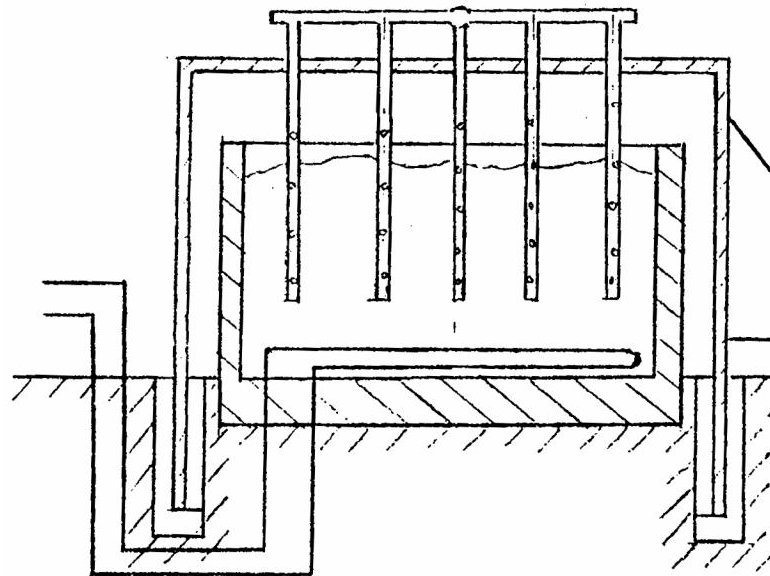
В аэробном режиме пневмонасос 10 подает воздух по магистрали 9 через патрубки с отверстиями 8 в перерабатываемый борт. За счет биотермической реакции происходит нагрев массы. Излишек воздуха выходит через отвод 7. Внутренним теплообменником 3 тепло отводится к потребителю. Аэробная ферментация протекает 5 - 7 суток. По ее завершению колокол-газгольдер 5 отводится на шарнире 6 за пределы загрузочной площадки, торцевые перегородки 2 снимаются и переработанная масса удаляется с загрузочной площадки 1. Затем идет загрузка площадки.

В режиме обеззараживания отходов работа реактора идет аналогично как в аэробном режиме, где утилизируется тепло, но при этом количество тепла, отводимого с реактора, регулируется так, чтобы выдержать тепловой режим, необходимый для гибели микробов.

В аэробном режиме гидронасос 11 через внешний теплообменник 12 из приямка 13 подает подогретую жидкость в магистраль 9 к патрубкам 8 и через их отверстия увлажняет перерабатываемую биомассу, после чего создаются условия для анаэробной ферментации и выделения биогаза. Выделяемый биогаз накапливается в газгольдере 5, который может перемещаться вверх на шарнире 6. Полученный биогаз отводится через отвод 7 к потребителю. Излишек влаги вытекает через отверстие 14 в приямок 13. После окончания процесса анаэробной ферментации, которая длится 15 - 20 суток, реактор разгружается и загружается, как в случае, описанном для аэробной переработки биомассы.



Фиг. 1



Фиг. 2