



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

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

1773883

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

"Система управления процессом очистки сточных вод"

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

Заявитель: КИЕВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Заявка № 4875016 Приоритет изобретения 16 октября 1990г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

8 июля 1992г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Рассе
Зин



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1773883 A1**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

(51) **С 02 F 11/04, G 05 D 27/00**

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4875016/26

(22) 16.10.90

(46) 07.11.92. Бюл. № 41

(71) Киевский технологический институт пищевой промышленности

(72) В.Ф.Николаенко, Н.В.Левитина, А.А.Воронцов, С.П.Цыганков, Н.П.Веклич и Т.В.Оксимец

(56) Авторское свидетельство СССР № 1268515, кл. С 02 F 1/00, 1985.

Pedox potentials in wastewater treatment mossy Frank "Chem. Eng. (G. Brit), 1985, № 414, с. 21-24.

2

(54) СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

(57) Изобретение относится к области контроля и регулирования процессом очистки сточных вод и может быть использовано для управления процессом очистки концентрированных стоков предприятий агропромышленного комплекса. Изобретение позволит значительно повысить эффективность управления процессом очистки за счет того, что система снабжена датчиками рН и еН, установленными в метатенке и на приточной магистрали. 1 ил.

Изобретение относится к области контроля и регулирования процесса очистки сточных вод и может быть использовано для управления процессом очистки концентрированных стоков предприятий агропромышленного комплекса.

Известны системы контроля и управления процессом анаэробной очистки стоков (Monitoring and control of anaerobic digestion, Ross W.R., Zomi I.M., "Waters. A.", 1987, 13 № 4, 193-196; Пат. США № 4450074, МКИ С 02 С 1102, опубл. 22.05.84. Development of monitoring system for Anaerobic Digestion, Iachikeuwa Susumu, Watanabe Takaski, Сумитомо дзюкикай гихо, Techn. Rev.", 1987, 35 № 104, 57-62).

В указанных системах в качестве критерия контроля и регулирования (управления) используются иловый индекс, рН, температура, производительность по метану, расход сточной воды, химическое потребление кислорода, концентрация органических кислот и активного ила.

Использование в качестве критерия управления илового индекса нехарактерно для процесса анаэробного сбраживания; концентрация органических кислот и щелочность взаимосвязаны с величиной рН: скорость снижения химического потребления кислорода зависит от расхода (скорости потока) исходной сточной воды.

Следовательно, ни одно из этих сочетаний критериев контроля для процесса метанового брожения не позволяет строго формировать взаимосвязи технологических параметров, что в целом сказывается на эффективности управления процессом очистки.

Наиболее близкой к предлагаемой системе управления процессом очистки сточных вод является система с использованием в качестве критерия управления Redox потенциала еН (Redox potentials in wastewater treatment mossy Frank, "Chem. Eng. (G. Brit), 1985, № 414, 21-24), который имеет важное значение для использования и управления

(19) **SU** (11) **1773883 A1**

биологическими системами очистки (нитрификация, денитрификация, сульфатредукция и другие).

Однако использование одной величины для характеристики процесса не дает полной информации о ходе процесса очистки, в то же время eH характеризуется окислительно-восстановительные условия только при постоянном значении eH , в противоположность этому rH_2 зависит только от концентрации восстановителя, поэтому rH_2 уже непосредственно характеризует окислительно-восстановительные условия и определяется по формуле:

$$rH_2 = \frac{eH}{0,029} + 2pH$$

Цель изобретения – повышение эффективности управления процессом очистки.

Цель достигается за счет того, что система снабжена датчиками pH и eH , установленными в метантенке и на приточной магистрали, соединенными через первичные преобразователи и блоки масштабирования с входами расчетных блоков, выход которых соединен с выходом блока коррекции, выход последнего соединен с первым входом определения состояния связи с датчиком расхода воды, подаваемый в метантенк, выход блока определения состояния через блок газовой коррекции, связанный с датчиком выделившегося газа, соединен с выходом регулирующего блока, выход которого соединен с исполнительным механизмом, установленным на магистрали подаваемой в метантенк воды.

Новым в изобретении является сочетание указанных элементов, реализующих указанный алгоритм управления.

На чертеже представлена схема системы управления процессом очистки сточных вод.

Температура в метантенке 1 измеряется при помощи датчика температуры 2, соединенного с регулятором 3, выход которого соединен с исполнительным механизмом 4, установленным на магистрали подачи теплоносителя в рубашку метантенка. Уровень активного ила внутри метантенка измеряют датчиком 5, установленным в нижней части метантенка, сигнал которого поступает на преобразователь 6, а с него на привод 7 циркуляционного насоса 8. Количество образующегося газа измеряют датчиком 9 расхода, сигнал которого поступает на регистрационный прибор 10. Кроме того, система содержит датчики величины pH 11 и eH 12, размещенные внутри метантенка и соединенные с входом первичных преобразователей 13, 14. Выход последних соединен через блоки масштабирования 15, 16 с

входом расчетного блока 17. Аналогичный контур установлен на подводящей магистрали 18, 19 – датчик pH , eH ; 20, 21 – первичные преобразователи; 22, 23 – блоки масштабирования; 24 – расчетный блок. Выходы блоков 17, 24 соединены с входом блока 25 коррекции, выход последнего соединен с входом блока 26 определения состояния, кроме этого вход блока 26 соединен с датчиком 27 расхода поступающей на очистку жидкости. Выход блока 26 соединен с блоком газовой коррекции 28, второй вход которого соединен с датчиком 9 расхода образующегося газа, а выход блока 28 соединен с входом регулирующего блока (регулятора) 29, выход последнего – с исполнительным механизмом 30, установленным на магистрали поступающей воды.

Система работает следующим образом.

Сигнал с датчика температуры 2 поступает на выход регулятора 3, который, сравнивая заданное значение температуры со значением температуры в метантенке, воздействует на исполнительный механизм 4, увеличивая либо уменьшая подачу теплоносителя в рубашку метантенка.

Уровень активного ила измеряется датчиком 5 уровня, сигнал с которого поступает на преобразователь 6, управляющий работой привода 7 циркуляционного насоса, то есть при достижении определенного уровня активного ила включается циркуляционный насос.

Количество образующегося газа измеряется датчиком 9 расхода, сигнал с которого поступает на регистрирующий прибор.

Величины pH и eH в метантенке и приточной магистрали измеряются датчиками 11, 12, 18, 19, сигнал с которых поступает на первичные преобразователи 13, 14, 20, 21, а далее на блоки масштабирования 15, 16, 22, 23, которые производят подготовку для последующих блоков, уменьшая или увеличивая сигнал, то есть производя умножение на постоянный коэффициент. С выходов последующих блоков сигналы поступают на расчетные блоки 17, 24, которые производят суммирование сигналов, рассчитывая фактор управления (см. Redox potentials in wastewater treatment mosey Frank, "Chem.Eng" (Jr.Brit), 1985, v. 414, st. 21–24). С выходов блоков 17 и 24 сигналы поступают на блок 25, производящий расчет изменения Redox в системе, далее эта величина подается на вход блока 26, куда также поступает сигнал от датчика расхода очищаемой воды, то есть производится коррекция по нагрузке метантенка. С выхода блока 26 сигнал поступает на блок 28, который, учитывая также количество выделившегося газа, фор-

мирует задание для регулятора 29 управляющего механизмом 30 подачи воды в метантенк.

Алгоритм работы системы

Датчики рН и еН измеряют указанные величины в матентенке и подводящем трубопроводе, блоки 5, 6, 22 производят операцию умножения на постоянный коэффициент $-\frac{eH}{0,029}$ и 2рН, блоки 17 и 24 суммируют эти величины, то есть в итоге получаем

$$\left(\frac{eH}{0,029} + pH\right) = R$$

Блок 25 производит вычитание, то есть

$$\Delta R = R_1 - R_2$$

где R_1 - в аппарате;

R_2 - в подводящем трубопроводе.

Блок 26 производит операцию $\frac{\Delta R}{Q}$, где Q - расход жидкости, поступающей в метантенк, то есть определяет удельное изменение ΔR .

Формула изобретения

Система управления процессом очистки сточных вод, содержащая датчик температуры в метантенке, соединенный через регулятор с входом исполнительного механизма, установленного на линии подачи теплоносителя, датчик уровня активного ила в метантенке, выход которого через преобразователь и привод соединен с циркуляционным насосом, датчик расхода образующего биогаза, первый выход которого соединен с входом регистрирующего

прибора, датчик расхода поступающей на очистку жидкости, регулятор, соединенный с исполнительным механизмом, установленным на линии подачи сточных вод, отличающаяся тем, что, с целью повышения степени очистки, система дополнительно содержит первые и вторые датчики рН и еН, установленные в метантенке и линии подвода сточных вод соответственно, первые и вторые преобразователи и масштабирующие блоки, соответственно первый и второй блоки суммирования, блок коррекции, блок определения состояния и блок газовой коррекции, причем выходы датчиков рН и еН, установленных в метантенке, через первые преобразователи и масштабирующие блоки соединены с первым и вторым входами первого сумматора соответственно, выходы датчиков рН и еН, установленных в линии подачи сточных вод, через вторые преобразователи и масштабирующие блоки соединены с первым и вторым входами второго сумматора соответственно, выходы первого и второго сумматоров соединены первым и вторым входами блока коррекции, выход которого соединен с первым входом блока определения состояния, второй вход которого соединен с датчиком расхода поступающей на очистку жидкости, а выход - с первым входом блока газовой коррекции, второй вход которого соединен с вторым выходом датчика расхода образующегося биогаза, а выход - с регулятором расхода поступающей на очистку жидкости.

