УДК50.502.56/.568

Ахмадиев Г. М., доктор ветеринарных наук, профессор, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

РАЗРАБОТКА СПОСОБА И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ИЛОВОГО ОСАДКА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Аннотация. Настоящая работа относится к области охраны окружающей среды и теплотехники, в частности к устройствам по обеззараживанию и утилизации илового осадка очистных сооружений, а также к технологии выработки горючего газа, топлива и получения полезных безопасных материалов, веществ и продуктов из органических отходов растительного и животного происхождения. Целью настоящей работы является обеспечение биологической безопасности и полное обеззараживание поступивших иловых осадков и иных биологически активных содержащих примесей с бактерицидной ультрафиолетовой лампой и проведение пиролиза для полной утилизации. При этом обеззараживание и утилизация илового осадка очистных сооружений осуществляется путем контроля технологического процесса датчиками: температурного, влажностного режима, давления, объема поступающего и выходного материала

Ключевые слова: Разработка, способ, устройство, обеззараживание, утилизация, иловый осадок, очистные сооружения.

В настоящей работе рассматривается способ и устройство для обеззараживания и утилизации илового осадка очистных сооружений. Обеззараживание иловых осадков обеспечивается дополнительным узлом (бактерицидной сеткой) и процессом - пиролизом и техникой контроля, технологического цикла: температурного, влажностного режима, давления, объема поступающего и выходного материала и.т.д. Цель предлагаемой полезной модели достигается тем, что устройство для обеззараживания и утилизации илового осадка очистных сооружений, состоящее из газогенератора и центрифуги для очистки горючего газа, и для повышения безопасности, эффективности оснащено дополнительно бактерицидной сеткой для обеззараживания илового осадка городского фекального и других стоков; и для повышения безопасности, эффективности оснащено

дополнительным узлом - бактерицидной (ультрафиолетовой) лампой для обеззараживания илового осадка городского фекального и других стоков; при этом для повышения безопасности, эффективности установка оснащена дополнительными узлами: бактерицидной сеткой и лампой для обеззараживания илового осадка городского фекального и других стоков; причем дополнительно оснащено установкой для размешивания добавляемых древесных опилок с опавшими листьями в соотношении 1:1, а также дополнено комплектом для дальнейшего просушивания смеси илового осадка с добавляемым смесью опилок с листьями, при этом к установке при устроены универсальные датчики контроля технологического процесса: по температуре, влажности, давлению и объему отработанной полезной продукции и золы.

Полезная модель относится к области охраны окружающей среды и возможно ее применение в теплотехнике, в частности к устройствам по обеззараживанию и утилизации илового осадка очистных сооружений, а также к выработке горючего газа из органических составляющих вредных и опасных отходов.

Известна установка переработки твердых бытовых отходов путем сжигания и температурного обеззараживания [4,56-58], состоящая из газогенератора и центрифуги для очистки горючего газа. Недостатком [4,56-58] является то, что установка требует дополнительных затрат на органическое топливо и при этом отсутствует система непрерывной подачи органического топлива и отвода золы, отсутствуют система утилизации и обеззараживания органических веществ и использование попутно образующейся тепловой энергии для получения полезной продукции и при этом не предусмотрены технологические датчики.

Известна установка переработки древесины в горючий газ в газогенераторе, используя пиролиз [5,125-139], состоящий из устройства, предназначенного для термического разложения органических полимеров.

Недостатком [5,125-139] является то, что эта установка требует дополнительных затрат на органическое топливо, при этом установка использует пиролиз, превращая древесину в горючий газ, в газогенераторе не контролирует технологические процессы датчиками, не учитывая приемов обеспечения техники безопасности. Наиболее близким по существу заявляемой полезной модели прототипом является устройство утилизации илового осадка очистных сооружений [3,1-2], состоящее из узла обезвоживания илового осадка городского фекального и других стоков, установки размешивания дополнительно добавляемых древесных опилок, установки просушивания смеси из упомянутого илового осадка и древесных опилок, а также установки ее гранулирования.

Недостатком прототипа [3,1-2] является то, что процесс утилизации илового осадка не предусматривает прямого обеззараживания образующихся отходов биологических очистных сооружений и не осуществляет контроль полного технологического цикла: температурного, влажностного режима, требуемого давления, объема поступающего и выходного материала и т.д.

Целью настоящей полезной модели является обеспечение биологической безопасности и полное обеззараживание поступивших иловых осадков и иных биологически активных содержащих примесей с бактерицидной ультрафиолетовой лампой и проведение пиролиза для полной утилизации. При этом обеззараживание и утилизация илового осадка очистных сооружений осуществляется путем контроля технологического процесса датчиками: температурного, влажностного режима, давления, объема поступающего и выходного материала.

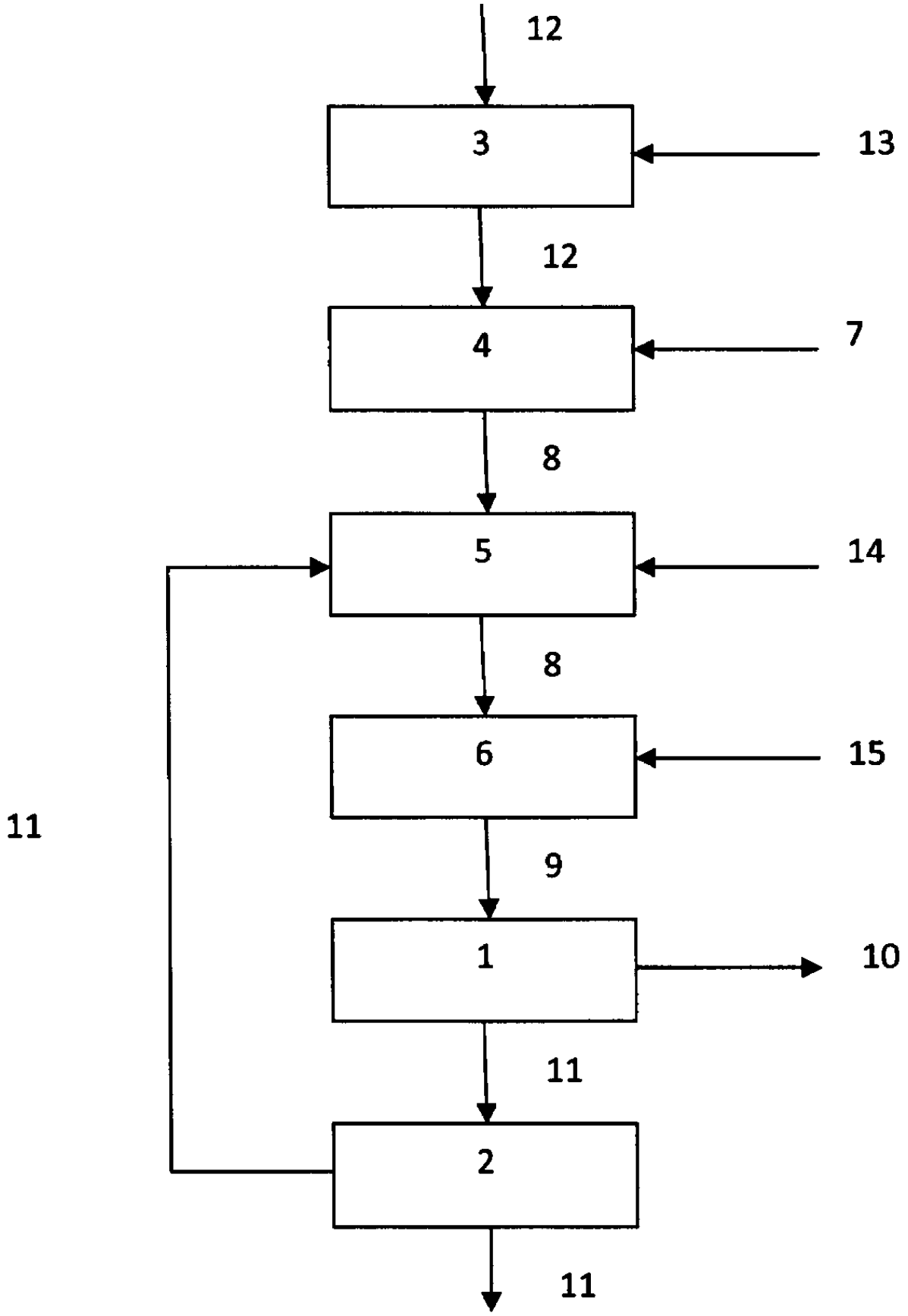
Поставленная цель полезной модели достигается тем, что устройство для обеззараживания и утилизации илового осадка очистных сооружений, состоящее из бактерицидной ультрафиолетовой лампы (или сетки), газогенератора, центрифуги для очистки горючего газа. В целях повышения безопасности, эффективности дополнительно оснащено бактерицидной ультрафиолетовой лампой для обеззараживания илового осадка городского

фекального и других стоков. Полезная модель оснащена установкой для равномерного размешивания и в ее емкость добавляется древесная опилка и опавшие листья. Древесная опилка в установке смешивается с опавшими листьями в соотношении 1:1.

Установка имеет комплект для дальнейшего просушивания смеси илового осадка с добавляемой смесью опилок с листьями, при этом к установке последовательно технологически приспособлены универсальные датчики для контроля обеззараживания и утилизации: температуры, влажности, давления и объема обеззараженной и утилизируемой продукции и золы. Полезная модель решает переработку илового осадка с полным обеззараживанием, включая городские фекальные и иные стоки, содержащие опасные гельминты, бактерии и вирусы для окружающей среды и людей, с надежным безопасным и эффективным устройством на основе высокого температурного пиролиза с применением и попутно образующего горючего газа.

Устройство обеспечивает в ходе технологического процесса и термическое обеззараживание неизвестных биологически опасных химических, техногенных и биогенных составляющих веществ илового осадка различного происхождения. Это достигается установкой для пиролиза с дальнейшей технологией обработки смеси древесного и опавшего лиственного материала, состоящей из узла обеззараживания и обезвоживания, газогенератора, центрифуги для очистки горючего газа и конечного и полезного продукта золы. Для повышения безопасности и эффективности устройство дополнено бактерицидной ультрафиолетовой лампой для обеззараживания илового осадка городских фекальных смесей и других стоков с включением установки для размешивания илового осадка с последующим добавлением древесных опилок и опавших древесных листьев в соотношении 1:1. Смесь опилки и листьев используется с целью ускорения их прилипания иловым осадкам и повышения эффективности пиролиза и для

повышения объема выходного полезного материала в форме брикета и в виде золы.



Сущность заявляемой полезной модели поясняется и представлена чертежом, на котором изображено устройство для обеззараживания и утилизации илового осадка очистных сооружений: 1 - бактерицидная ультрафиолетовая лампа для обеззараживания илового осадка, составляющего городские фекальные и другие стоки; 2 - газогенератор; 3 - центрифуга для очистки горючего газа; 4 - установка для размешивания осадка с древесными опилками и листьями; 5 - установка просушивания полученной смеси из илового осадка и древесных опилок; 6 - установка гранулирования; 7 - древесные опилки и листья; 8 - смесь илового осадка с древесными опилками и листьями; 9 - брикеты; 10 - зола; 11 - горючий газ; 12 - иловый осадок; 13 - датчик для определения влажности обеззараживаемого и утилизируемого материала; 14 - датчик для определения и контроля температуры обеззараживаемого и утилизируемого материала; 15 - датчик для определения объема брикетов (9) и золы. Для контроля создаваемого рабочего давления установлены датчики в технологических узлах устройства: 4, 5, 6.

Установка работает следующим образом: городские фекальные и другие стоки в отстойниках очистных биологических сооружений превращаются в иловый осадок, который имеет влажность от 90 до 97 процентов, при этом влажность илового осадка контролируется датчиком (13) и далее подвергается обеззараживанию с помощью бактерицидной ультрафиолетовой лампы (1), и далее происходит сушка в узле обезвоживания (5) и добавляется древесная опилка и опавшие листья (7) в соотношении 1:1 для поддержания влажности в пределах от 70 до 75 процентов (13). Далее их перемешивают в установке (4) для поддержания стабильного процесса пиролиза. Полученная смесь просушивается в установке за счет полученного тепла в процессе пиролиза в газогенераторе (2). И далее смесь гранулируется (6) в шнековом прессе в брикеты (9), которые размещают в газогенераторе для пиролиза органических составляющих отходов. Датчики контролируют создаваемое рабочее

давление в установке, и они расположены последовательно в технологических узлах устройства: 4, 5, 6. Газогенератор работает за счет образованных брикетов на автоматическом термическом процессе, температура внутри установки контролируется датчиком (14) и при этом часть вырабатываемого горючего газа (около 50 %) идет на собственное поддержание процесса выработки тепла (в среднем 900 градусов по Цельсию). Центрифуга предназначена для очистки горючего газа (2) от различных аэрозольных частиц в ходе пиролиза, которые образуются в процессе утилизации.

Не сгоревшая в газогенераторе органическая масса удаляется в виде золы (9). При пиролизе выделяется тепловая энергия, которая используется для повторного обеззараживания с целью повышения его эффективности и высушивания смеси и усиления образования брикетов с древесной опилкой и с опавшими листьями (6). Объем образующей золы из газогенератора контролируется датчиком (15) и используется в дорожном строительстве со специальными машинами, как основной компонент асфальтового покрытия.

Позитивными и отличительными признаками устройства-установки является и то, что установка обеспечивает поступление, обеззараживание и утилизацию илового осадка, имеющего влажность в среднем от 90 до 97 процентов. При этом в отстойники собранные городские фекальные смеси и другие стоки неизвестного происхождения в биологических очистных сооружениях подвергаются обеззараживанию бактерицидной лампой, излучающей ультрафиолетовые лучи, и далее подвергаются термическому осушению в узле обезвоживания до влажности от 70 до 75 процентов. Далее биологическая смесь добавляется в древесные опилки и опавшие листья в соотношении 1:1 и они перемешиваются в установке. Полученная смесь просушивается в ходе пиролиза в установке за счет производимого тепла в газогенераторе. Далее вышеупомянутая сложная биологическая смесь гранулируется в шнековом прессе в брикеты, которые размещается в газогенераторе для пиролиза органических составляющих обезвреженных

биологических отходов. Газогенератор работает на автоматическом термическом процессе, т.е. часть вырабатываемого горючего газа (около 50 %) идет на собственное поддержание процесса выработки тепла, в среднем поддерживается 900 градусов по Цельсию. Не сгоревшая в газогенераторе обезвреженная органическая масса удаляется в виде золы (10).

Преимущественным полезным и безопасным признаком устройства является то, что при пиролизе выделяется тепловая энергия, которая используется для повторного обеззараживания, с целью повышения его эффективности и безопасности для персонала, а также для дальнейшего высушивания смеси из илового осадка и смеси древесных опилок с опавшими листьями в процессе переработки илового осадка. Полученная зола из газогенератора используется в дорожном строительстве со специальными малогабаритными машинами, как основной компонент асфальтового покрытия, который не представляет опасность и для проживающего населения и окружающей среды.

Приведенные примеры применения предлагаемой полезной модели показывают ее полезность для диагностики, профилактики заболеваний людей в медицине и охраны продуктивного здоровья сельскохозяйственных животных - в ветеринарии и животноводстве. Применение заявляемого технического решения обеспечивает обеззараживание с помощью бактерицидной ультрафиолетовой лампой микрофлоры кишечной и тифозной группы, которые представляют опасность для населения и окружающей среды.

Предлагаемая полезная модель удовлетворяет критериям новизны, так как при определении уровня техники не обнаружено средство, которому присущи признаки, идентичные (то есть совпадающие по исполняемой ими функции и форме выполнения этих признаков) всем признакам, перечисленным в формуле полезной модели, включая характеристику назначения.

Заявленное техническое решение можно реализовать в промышленном производстве для диагностического, профилактического оборудования, в деятельности организаций здравоохранения, животноводства и охраны окружающей среды посредством использования известных стандартных технических устройств и оборудования. Это соответствует критерию «промышленная применимость», предъявляемому к полезным моделям.

Заключение. Таким образом, установка для обеззараживания и утилизации илового осадка очистных сооружений, включающая газогенератор и центрифугу для очистки горючего газа, отличающаяся тем, что дополнительно оснащена бактерицидной ультрафиолетовой лампой, устройством для размешивания илового осадка с древесными опилками и опавшими листьями в соотношении 1:1; устройством просушивания смеси из илового осадка, древесных опилок и опавших листьев, шнековым прессом для гранулирования просушенной смеси в брикеты, датчиками контроля температуры, влажности, давления и определения объема брикетов и золы.

Литература

1.Ахмадиев Г.М. Научные основы и принципы системы контроля и обеспечения экологической безопасности на урбанизированных территориях Республики Татарстан / /Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. – 2016. - № 3 (70) - С.73-82

2.Ахмадиев Г.М., Ахметшин Р.С. Патент на полезную модель № 172829 «Устройство для обеззараживания и утилизации илового осадка очистных сооружений». Заявка № 2016108594. Приоритет полезной модели от 09.03.2016.

3.Ахметшин Р.С., Харчук С.И., Болдырев А.В. Устройство утилизации илового осадка очистных сооружений. Патент №83771, Россия, МПК C02F 1/00. - 2008149532/ 22. Заявлено 15.12.2008, опубл. 20.06.2009. Бюл. №17. С.1-2, Приоритет 15.12.2008 (Россия).

4.Бикбау М.Я., Луговкина В.Н. Комплексная переработка твердых бытовых отходов. - М.: ОАО «Московский институт материаловедения и эффективных технологий», 2006. - С.56-58

5.Мадорский С. Термическое разложение органических полимеров. - М: Мир, 1967. - 328 с.

Akhmadiev GM, Doctor of veterinary sciences, professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University

DEVELOPMENT OF METHODS AND DEVICES FOR DECONTAMINATION AND UTILIZATION OF SLUDGE FROM SEWAGE TREATMENT PLANTS

Abstract. This work relates to the areas of environmental protection and heat engineering, in particular, to devices for decontamination and utilization and disposal of sedimentary structures, as well as to the production of combustible gas, fuel and the production of useful materials, materials and products from organic wastes of plant and animal origin. The purpose of this work is to ensure biological safety and complete disinfection of incoming and contaminated by bacteria and ultraviolet lamp and pyrolysis for complete utilization. At the same time, disinfection and utilization and discharge of sedimentary structures are carried out by monitoring the technological process: temperature, humidity, pressure, volume of incoming and outgoing material

Key words: Development, method, device, disinfection, utilization, sludge, sewage treatment plants.