

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 674 071** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) МПК

C05F 7/00 (2006.01)

C02F 11/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: [2017120673](#), 13.06.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
13.06.2017

Дата регистрации:  
04.12.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.06.2017

(45) Опубликовано: [04.12.2018](#) Бюл. № [34](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 680714 A1, 25.08.1979. SU 1224280 A1, 15.04.1986. WO 2013184169 A9, 12.12.2013.

Адрес для переписки:  
394026, г. Воронеж, Московский просп., 14,  
ФГБОУ ВО "ВГТУ", патентный отдел

(72) Автор(ы):

Яценко Валентин Николаевич (RU),  
Бабкин Виктор Филиппович (RU),  
Евсеев Евгений Павлович (RU),  
Захаров Петр Дмитриевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Воронежский  
государственный технический  
университет" (RU)

(54) Способ получения органических (белковых) удобрений из отработанного активного ила очистных сооружений

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству. Способ получения органических (белковых) удобрений из отработанного активного ила очистных сооружений включает термообработку, причем извлечение белковой массы осуществляется методом ультразвуковой обработки с частотой излучения 2-10 Вт/см<sup>2</sup> продолжительностью 0,5-10 мин в статических условиях и 10-15 Вт/см<sup>2</sup> продолжительностью 5-10 мин в динамических условиях. Изобретение позволяет выделить чистую белковую основу клеток из общей биомассы без содержания вредных веществ. 1 ил.

Изобретение относится к области утилизации отработанного (избыточного) активного ила станций биологической очистки и может быть использовано для производства удобрения сельскохозяйственных культур и кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птиц.

Известен способ получения белка экстракционным способом. Сгущенный активный ил обрабатывают соляной кислотой так, чтобы концентрация ее после перемешивания равнялась 0,1 н. В таких условиях смесь выдерживают 24 ч при периодическом перемешивании. После отделения воды ил обрабатывают 0,1 н. раствором NaOH и выдерживают сутки. После этого щелочную жидкую фракцию, отделенную от ила, нагревают до 80-90°C, затем охлаждают до 25°C и осаждают белок, добавляя 10%-ную соляную кислоту до pH=4,6-4,7. Белок высушивают и расфасовывают (Федяева О. А. Промышленная экология // конспект лекций. - Омск: Изд-во ОмГТУ. - 2007).

Однако указанный способ требует затрат большого количества реагентов, лабораторного контроля pH, получившегося ингредиента и больших затрат энергии при отделении и высушивании получаемой продукции.

Известен способ получения кормовых добавок из активного ила, включающий выпаривание и сушку путем термической обработки (авторское свидетельство СССР №352644, кл. A23K 1/00, 1971).

Однако дезинтоксикация корма происходит не полностью.

Известен также способ дезинтоксикации кормов путем экстракции токсических веществ с применением алкоголя (патент США №3634093, кл. 99-2P, 1971).

Недостатком способа является его высокая себестоимость.

Наиболее близким является способ получения кормовой добавки для животных из избыточного активного ила, включающий тепловую обработку избыточного активного ила в поле переменного тока промышленной частоты в течение 2-3 сек при температуре 80-90°C и давлении 2-3 атм с последующим разделением на иловую воду и осадок путем непродолжительного выдерживания (45-60 мин) в резервуарах. Вместе с тем осуществляется пастеризация ила на начальном этапе обработки. Далее сгущенный иловый осадок подвергается термической обработке при температуре 160-180°C с обеспечением конечной влажности 6-12% (авторское свидетельство СССР №680714, кл. A23K 1/00, 1979).

Однако этот способ не позволяет удалить из внутриклеточного вещества микроорганизмов активного ила токсичные и другие внутриклеточные вредные вещества.

В предлагаемом способе решается задача получения из отработанного (избыточного) активного ила чистой белковой фракции, не содержащей негативных примесей.

Предложенный способ обработки отработанного активного ила направлен на выделение чистой белковой основы клеток из общей биомассы без содержания вредных веществ.

Это достигается вследствие обработки избыточного активного ила на ультразвуковых установках и последующей электрофлотационной очисткой с применением реагентов. В процессе электрофлотационной очистки чистый белок выделяется в виде флотоконцентрата. Готовый продукт получается после непродолжительного отстаивания и частичного обезвоживания флотоконцентрата на пресс-фильтрах.

Как известно, активный ил (совокупность различных микроорганизмов) имеет белковую природу. В процессе очистки сточных вод на очистных сооружениях его задача - перевод органических загрязнений сточной жидкости в неорганические. Образовавшиеся соединения сорбируются внутри микроорганизма. Так как в процессе разложения органики и накопления неорганики внутри микроорганизмов образуются различные токсичные вещества, такой ил применять в сельском хозяйстве нельзя.

На чертеже изображена схема производства чистой белковой фракции из отработанного (избыточного) активного ила.

Способ осуществляется следующим образом. Ультразвуковая установка 1 разбивает микроорганизмы, работая с частотой 2-10 Вт/см<sup>2</sup> продолжительностью 0,5-10 мин в статических условиях и 10-15 Вт/см<sup>2</sup> продолжительностью 5-10 мин в динамических условиях. При этом степень деструкции составляет приблизительно 70%, энергозатраты около 10 Вт на 1 м<sup>3</sup>/ч обрабатываемой фракции. Деструкция микроорганизма приводит к выводу всех вредных веществ из микроорганизма. При этом остается чистая белковая основа клеток бактерий. Далее осуществляется подача стока по напорному трубопроводу на электрофлотатор. На электрофлотационной установке 2 производится коагуляция белковой основы (в качестве коагулянта применяются соли железа или алюминия), далее вводится флокулянт (например, Праестол ВС650 катионного типа). Вся белковая основа в процессе электрофлотации выносится на поверхность обрабатываемой массы. Полученный белковый флотоконцентрат удаляется с поверхности обрабатываемой массы механизированным способом и поступает на пресс-фильтры 3, где частично обезвоживается.

Готовый продукт (частично обезвоженный белковый флотоконцентрат) может быть использован в качестве удобрения сельскохозяйственных культур, для рекультивации почвы, а также в качестве кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птиц.

#### Формула изобретения

Способ получения органических (белковых) удобрений из отработанного активного ила очистных сооружений, включающий термообработку, отличающийся тем, что извлечение белковой массы осуществляется методом ультразвуковой обработки с частотой излучения 2-10 Вт/см<sup>2</sup> продолжительностью 0,5-10 мин в статических условиях и 10-15 Вт/см<sup>2</sup>, продолжительностью 5-10 мин в динамических условиях.

**Способ получения органических (белковых) удобрений из отработанного  
активного ила очистных сооружений**

