



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

- (21) 2602235
(22) 20.02.2026
(46) Бюл. 234, 2026
(71) Джурахонзода Рауф Джурахон (TJ); Давлатзода Сайфиддин Хайриддин (TJ)
(72) Джурахонзода Рауф Джурахон (TJ); Давлатзода Сайфиддин Хайриддин (TJ)
(73) Джурахонзода Рауф Джурахон (TJ); Давлатзода Сайфиддин Хайриддин (TJ)
(54) **СПОСОБ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕСТНЫХ ГИГРОФИТНЫХ РАСТЕНИЙ**
(56) 1. Metcalf & Eddy. Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery. - McGraw-Hill, 2014.
2. Kadlec R.H., Knight R.L. Treatment Wetlands. - CRC Press, 1996.
3. Reed S.C., Crites R.W., Middlebrooks E.J. Natural Systems for Waste Management and Treatment. - McGraw-Hill, 1995.
4. EPA. Constructed Wetlands Treatment of Municipal Wastewaters. - EP N /625 /R-99 / 010, 2000.
5. Vymazal J. Constructed Wetlands for Wastewater Treatment. - Springer, 2010.
6. FAO. Wastewater Treatment and Use in Agriculture. Irrigation and Drainage Paper 47. - Rome, 1992.

2

(57) Изобретение относится к области очистки сточных вод, экологии и природоохранных технологий и может быть использовано для очистки коммунально-бытовых, сельскохозяйственных и частично промышленных сточных вод.

Сущность изобретения заключается в том, что сточные воды предварительно направляют в отстойный резервуар, после чего пропускают через фильтрационные карты, заполненные многослойным субстратом и засаженные местными гигрофитными растениями (*Eichhornia* sp., *Scirpus* sp., *Typha angustifolia*, *Typha latifolia* и *Phragmites communis*), при этом очистка осуществляется за счёт процессов седиментации, фильтрации, адсорбции, осаждения и окислительно-восстановительных реакций микроорганизмов, формирующихся в корнеобитаемой зоне растений.

Таким образом, применение способа позволяет снижать концентрацию органических веществ, соединений азота и фосфора, взвешенных веществ и тяжёлых металлов, обеспечивает возможность повторного использования очищенной воды для технических нужд и орошения сельскохозяйственных культур, а также может служить в качестве буферного водоёма для городских, сельскохозяйственных и промышленных сточных вод.

Изобретение относится к области очистки сточных вод, экологии и природоохранных технологий и может быть использовано для очистки коммунально-бытовых, сельскохозяйственных и частично промышленных сточных вод.

Предлагаемый способ основан на применении фитофильтрационных систем с использованием местных гидрофитных растений, адаптированных к природно-климатическим условиям конкретного региона.

Известен способ механической очистки сточных вод [1-2], включающий отстаивание и фильтрацию, при котором удаление загрязняющих веществ осуществляется за счёт гравитационного осаждения взвешенных частиц и их задержания фильтрующими материалами. Недостатком данного способа является низкая эффективность удаления растворённых органических и биогенных веществ.

Известен также биологический способ очистки сточных вод с использованием активного ила [3-4], включающий аэрацию сточных вод в аэротенках с последующим отделением ила, при этом очистка осуществляется за счёт жизнедеятельности микроорганизмов, окисляющих органические загрязнения. Недостатками данного способа являются значительные энергетические затраты на аэрацию, необходимость постоянного контроля технологического режима и образование избыточного ила.

Известен способ очистки сточных вод с использованием высшей водной растительности [5], включающий пропускание сточных вод через участки, засаженные водными и прибрежно-водными растениями (гидрофитами), при этом удаление загрязнений осуществляется за счёт поглощения растениями, сорбции субстратом и микробиологических процессов. Недостатком данного способа является зависимость эффективности очистки от климатических условий и ограниченный подбор устойчивых видов растений.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к заявляемому изобретению является способ очистки сточных вод в системах искусственных водно-болотных угодий [6], включающий пропускание сточных вод через фитофильтрационное сооружение, заполненное песчано-гравийным субстратом и засаженное высшей водной растительностью, такой как тростник обыкновенный (*Phragmites australis*) или рогоз (*Typha latifolia*), при этом очистка осуществляется за счёт механической фильтрации, сорбции загрязняющих веществ и биохимических процессов в корнеобитаемой зоне растений с участием микроорганизмов.

Недостатком данного способа является использование ограниченного набора видов растений, не всегда адаптированных к конкретным природно-климатическим условиям региона, что приводит к снижению эффективности очистки, сезонности работы системы и увеличению эксплуатационных затрат.

Цель изобретения заключается в повышении степени очистки сточных вод за счёт снижения

содержания взвешенных веществ, биохимического потребления кислорода (БПК₅), соединений азота и фосфора, а также тяжёлых металлов, при одновременном снижении эксплуатационных затрат и обеспечении возможности повторного использования очищенной воды без применения химических реагентов и энергоёмкого оборудования.

Сущность изобретения заключается в способе очистки сточных вод, включающем их подачу в фитофильтрационное очистное сооружение (ФОС), содержащее последовательно соединённые отстойный резервуар и фитофильтрационную карту, заполненную многослойным фильтрующим субстратом, включающим нижний слой щебня, промежуточный слой гравия и верхний слой песка, и засаженную высшей водной и прибрежно-водной растительностью.

В качестве растений используют преимущественно местные гидрофитные виды, такие как *Eichhornia* sp., *Scirpus* sp., *Typha angustifolia*, *Typha latifolia* и *Phragmites communis*, адаптированные к природно-климатическим условиям региона.

Отличительной особенностью способа является использование комплекса местных гидрофитных растений в сочетании с многослойным фильтрующим субстратом, обеспечивающим поэтапную физическую, химическую и биологическую очистку сточных вод и повышение эффективности удаления загрязняющих веществ.

Способ осуществляют следующим образом. Сточные воды первоначально направляют в отстойный резервуар, где происходит осаждение крупных взвешенных частиц. Затем осветлённую воду подают на фитофильтрационную карту, заполненную многослойным фильтрующим субстратом, включающим слои щебня, гравия и песка, и засаженную местными гидрофитными растениями с развитой корневой системой. В течение 3–7 суток сточные воды проходят через фильтрующий субстрат, где их очистка осуществляется за счёт процессов седиментации, механической фильтрации, адсорбции, биохимического разложения органических веществ микроорганизмами, поглощения биогенных элементов и тяжёлых металлов растениями, а также окислительно-восстановительных процессов. После очистки воду собирают в накопительном резервуаре для последующего использования на технические нужды и/или орошение. Способ может осуществляться как в непрерывном, так и в периодическом режиме подачи сточных вод.

Пример. Хозяйственно-бытовые сточные воды направляют в фитофильтрационное очистное сооружение, включающее отстойный резервуар и фитофильтрационную карту. Фитофильтрационная карта выполнена в виде многослойной фильтрующей загрузки, содержащей щебень, гравий и песок, и засажена высшими водными гидрофитными растениями, такими как *Eichhornia* sp., *Scirpus* sp.,

Typha angustifolia, *Typha latifolia* и *Phragmites communis*. При гидравлическом времени удерживания сточных вод, составляющем 5 суток, в системе обеспечивается эффективное снижение концентраций загрязняющих веществ. Так, содержание взвешенных веществ и показатель БПК₅ уменьшаются до 72 %, концентрации соединений азота и фосфора - до 65 %, а содержание тяжёлых металлов - до 58 % относительно исходных значений в поступающих сточных водах.

Таким образом, заявляемый способ обеспечивает снижение концентрации органических

загрязняющих веществ, соединений азота и фосфора, взвешенных веществ и тяжёлых металлов, создаёт возможность повторного использования очищенной воды для технических нужд и орошения сельскохозяйственных культур, а также может использоваться для очистки городских, сельскохозяйственных и промышленных сточных вод.

Формула изобретения

Способ очистки сточных вод, включающий пропускание сточных вод через фильтрационное сооружение, заполненное песчано-гравийным субстратом и засаженное гигрофитной водной растительностью, **отличающийся тем, что** сточные воды предварительно направляют в отстойный резервуар, после чего подают на фильтрационную карту, содержащую многослойный фильтрующий субстрат, включающий нижний слой щебня, промежуточный слой гравия и верхний слой песка, и

засаженную местную высшей водной и прибрежно-водной растительностью, выбранной из группы, включающей *Eichhornia* sp., *Scirpus* sp., *Typha angustifolia*, *Typha latifolia* и *Phragmites communis*, в которой сточные воды выдерживают в течение 3–7 суток, при этом очищенную воду собирают в накопительный резервуар для последующего использования для технических нужд и/или орошения.

Компьютерный набор: Газиев М.

Заказ	Тираж	Подписное
Национальный патентно-информационный центр РТ 734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а		