

УДК 631.672.3

**Н. Л. Лопалева**

*Уральский государственный аграрный университет*

(г. Екатеринбург)

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**

*В данной статье обзореваются новые технологии очистки сточных вод. Технология Biothelys требует больших участков земли для каждого завода и должна поставляться с большим количеством сточных вод каждый день, чтобы производить достаточно биогаза, чтобы оставаться жизнеспособным. Технология Exelys может показывать хорошие результаты на меньшем пространстве и требует меньшего объема сточных вод для поддержания работы. Другая технология, которая выполняет три функции одновременно, технология микробных топливных элементов (MFC) использует бактерии для очистки сточных вод. Одним из самых больших препятствий в отношении очистки сточных вод является решение, что делать с образующимся илом. Солнечная фотокаталитическая очистка сточных вод может снизить количество ила более чем на 80 процентов по сравнению с традиционными системами очистки сточных вод. Все вышеприведенные технологии рассматриваются более подробно в статье. Очистка сточных вод имеет глобальное значение в современном мире.*

**Ключевые слова:** *сточные воды, очистка, загрязнители, гидролиз, солнечный фотокатализ, природные технологии*

**Надежда Леонидовна Лопалева** – кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, факультет биотехнологии и пищевой инженерии Уральского государственного аграрного университета. 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42. E-mail: lopaeva77@mail.ru

## NEW WASTEWATER TREATMENT TECHNOLOGY

*This article reviews new wastewater treatment technologies. Biothelys technology requires large tracts of land for each plant and must be supplied with a lot of wastewater every day in order to produce enough biogas to remain viable. Exelys technology can perform well in a smaller space and requires less wastewater to maintain operation. Another technology that performs three functions at the same time, microbial fuel cell (MFC) technology uses bacteria to purify wastewater. One of the biggest obstacles to wastewater treatment is deciding what to do with the sludge that forms. Solar photocatalytic wastewater treatment can reduce the amount of sludge by over 80 percent compared to traditional wastewater treatment systems. All of the above technologies are discussed in more detail in the article. Wastewater treatment is of global importance in the modern world.*

**Key words:** *wastewater, purification, pollutants, hydrolysis, solar photolytics, natural*

**Nadezhda Lopaeva** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Departments of Biotechnology and Food Products, Faculty of Biotechnology and Food Engineering, Ural state agrarian University. 620075, Russian Federation, Yekaterinburg, Karla Libkhmeta str., 42. E-mail: lopaeva77@mail.ru .

### Для цитирования

*Лопалева Н. Л. Современные технологии очистки сточных вод// Аграрное образование и наука. 2021. №3. С. 6.*

### Цель и методика исследований

Целью исследования является изучение новых технологий очистки вод.

Сточные воды - дождевые, талые, инфильтрационные, поливомоечные, дренажные воды, сточные воды централизованной системы водоотведения и другие воды, отведение (сброс) которых в водные объекты осуществляется по-

сле их использования или сток которых осуществляется с водосборной площади, что закреплено в ст. 1 Водного кодекса РФ.

Сточные воды могут представлять собой источник загрязнения окружающей среды, в частности природных водоемов, если не проходят должной очистки. Их можно разделить на:

- Атмосферные – атмосферные осадки: дождь, снег, град и др., важным аспектом является то, куда попадает такая вода, исходя из этого определяется ее состав и степень загрязненности. Например, дождевая вода с крыш домов может содержать в себе пылевые частицы, оседающие на крышах, помет птиц, и другие загрязнители.
- Бытовые – вода, отводящаяся на систему водоснабжения домов, может иметь в своем составе различные загрязнители, чаще всего органические и микробные.
- Производственные – вода, используемая различными предприятиями в производственных циклах, также может иметь загрязнители различного рода.

Наиболее чистыми являются атмосферные сточные воды.

Сточные воды могут содержать различные загрязнители, исходя из этого можно выделить несколько групп:

1. Механические – такие воды имеют в своем составе нерастворимые примеси различного происхождения.
2. Химические – наличие в воде растворенных или взвешенных органических или неорганических соединений, данные примеси могут оказывать токсическое действие.
3. Биологические – наличие в воде микробной, грибковой обсемененности
4. Радиоактивные – наличие в воде различных радиоактивных элементов

Исходя из того к какой группе относятся загрязнители, находящиеся в сточных водах подбирается метод очистки.

Существует множество способов очистки сточных вод

### **Результаты исследований**

#### ***Термический гидролиз***

Термический гидролиз - это анаэробный процесс предварительной обработки пищеварением. Процесс термического гидролиза снижает вязкость материала и увеличивает содержание летучих твердых веществ или органических веществ для анаэробного сбраживания. Повышенное содержание летучих веществ в варочном котле увеличивает производство метана и уменьшает количество твердых биоотходов для удаления. Пониженная вязкость изменяет реологические свойства для улучшения обезвоживаемости перевариваемого ила и улучшает концентрацию сухих веществ.

Другие преимущества термического гидролиза включают в себя снижение требований к технологическому оборудованию в нисходящем направлении, снижение затрат на химическую обработку процесса и получение биоотходов класса А для простоты удаления и выгодного использования в качестве био-препарата.

Технология термического гидролиза служит трем целям: очистка сточных вод, сокращение побочных продуктов отходов и производство биогаза. Традиционные очистные сооружения должны планировать работу с большими суммами шлама, образующегося в процессе очистки промышленных сточных вод. С другой стороны, установки термического гидролиза не определяют ил как отходы, а являются ценным источником энергии.

После очистки сточных вод и сбора осадка начинается производство биогаза. Отстой нагревается и сжимается в больших чанах. Требуемые температуры находятся в диапазоне от 160 до 165 градусов по Цельсию, а требуемое давление - 7 - 11 или 12 бар.

Существуют две технологии термогидролиза: периодические - или биотелизы - и Exelys.

### ***Biothelys (Batch) Термический гидролиз***

Технология Biothelys требует больших участков земли для каждого завода и должна поставляться с большим количеством сточных вод каждый день, чтобы производить достаточно биогаза, чтобы оставаться жизнеспособным. Однако для крупных муниципалитетов ни один из реквизитов, как правило, не является проблемой, и производство биогаза может стать значительным источником дохода.

### ***Exelys Термический гидролиз***

Технология Exelys может показывать хорошие результаты на меньшем пространстве и требует меньшего объема сточных вод для поддержания работы. В дополнение к технологии Exelys, требующей значительно меньшей площади, она производит на 130 процентов больше биогаза, чем следующие наиболее продуктивные системы термогидролиза, использующие такое же количество ила. Количество конечных отходов также уменьшается.

Разработка завода Exelys стоит дорого, хотя эксплуатационные расходы намного меньше, чем у других систем термогидролиза.

### ***Микробные топливные элементы***

Другая технология, которая выполняет три функции одновременно, технология микробных топливных элементов (MFC) использует бактерии для очистки сточных вод. Еще более впечатляет тот факт, что побочным продуктом потребления бактериями осадка сточных вод являются заряженные электроны, которые можно преобразовать в электричество.

Ученые уже добились успеха, вырабатывая значительные количества электричества в лабораторных условиях, беря электроны, образующиеся во время бактериального окисления, и перенося их на электрод.

Технология МФС может быть произведена в больших масштабах, что делает процесс выработки электроэнергии менее затратным с точки зрения расхода ископаемого топлива.

### ***Солнечная фотокаталитическая обработка сточных вод***

Одним из самых больших препятствий в отношении очистки сточных вод является решение, что делать с образующимся илом. Солнечная фотокаталитическая очистка сточных вод может снизить количество ила более чем на 80 процентов по сравнению с традиционными системами очистки сточных вод.

Отстой, также известный как «органическое содержание», резко уменьшается с помощью фотокаталитической системы из-за процесса микробного разложения – окислительного процесса, называемого «солнечное облучение».

Солнечное облучение - это синергетический эффект, который в сочетании с перекисью водорода уменьшает количество углерода в шламе – углерод является основным элементом органических веществ.

### ***Природные технологии для обработки сточных вод***

Двумя крупнейшими источниками сточных вод являются крыши и улицы, а также птицеводческие и животноводческие объекты. [Лопаева, Исайкин 2020].

Воду, которая попадает в ливневые стоки, часто возвращают обратно в природу после накопления значительного количества токсинов, органических отходов и патогенов. Но вместо того, чтобы позволить сточным водам возвращаться обратно в ручьи, реки, озера и океаны, муниципалитеты и государственные учреждения по всему миру начали использовать природные технологии для очистки воды [Шёлкова, Кныш 2020].

Природные технологии включают в себя такие способы, как отстойники, раскопки водно-болотных угодий с системами фильтрации и крупномасштабные почвенные фильтры. Замедляя утечку ливневой воды и позволяя твердым веществам и микробам осесть и попасть в естественный фильтр. Таким образом

вода, возвращаемая в природу, получается значительно чище [Гилязова, Лопаева 2020].

### **Выводы**

Очистка сточных вод – комплекс мер, направленных на удаление загрязнителей различного происхождения, представляющих опасность для окружающей среды и здоровья живых организмов. В данной статье приведены несколько способов очистки сточных вод, которые допустимо применять повсеместно.

### **Библиографический список**

*Гилязова Л.М., Лопаева Н.Л.* Что значат сточные воды для сельского хозяйства. // В книге: Современная аграрная наука: проблемы и пути решения. 2020 г. С. 189-191.

*Лопаева Н.Л., Исайкин В.А.* Очистка и фильтрация воды // Современная аграрная наука: проблемы и пути решения 2020 г. С.156-157.

*Шлёкова И. Ю., Кныш А. И.* Механическая очистка сточных вод: учебное наглядное пособие. Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина. 2020 г.