

# CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES

Volume: 04 Issue: 11 | Nov 2023 ISSN: 2660-5317  
<https://cajotas.centralasianstudies.org>

## Структура Системы Управления Процессом Очистки Сточных Вод Коммунальных И Хозяйственно-Бытовых Производств

**Хаитова Азиза Рузимамаатовна**

Аспирант

Научный руководитель:

**Алимова Нодира Батырджановна**

к.т.н., проф., Ташкентский государственный

Технический университет имени Ислама Каримова

*Received 28<sup>th</sup> Sep 2023, Accepted 29<sup>th</sup> Oct 2023, Online 13<sup>th</sup> Nov 2023*

---

**Аннотация.** В данной статье речь идет о замене открытых каналов на подземные, утверждении стандартов качества воды для сточных вод, сбрасываемых в водоемы, и биологической очистке бытовых сточных вод на орошаемых территориях, которые произойдут в этой стране в ближайшие годы благодаря усилиям Национального собрания.

Особое значение имеет развитие современных систем очистки бытовых и промышленных сточных вод, которые обеспечивают высокую степень защиты природной среды от загрязнения. Наиболее важные результаты были достигнуты в области эффективного использования воды в системах очистки сточных вод в разработке новых технологических решений для очистки промышленных сточных вод.

**Ключевые слова:** химическую обработку, метантанки, установки флотации, проектирование, монтаж, обслуживание.

---

## Введение

Коммунальных и хозяйственно-бытовых производств сточные воды зачастую содержат специфические загрязнения, способные отрицательно сказываться на условия работы городских очистных сооружений и тем более на экологической ситуации в целом при сбросе стоков на рельеф и в водоемы.

Основным критерием при выборе технологии очистки коммунальных и хозяйственно-бытовых производств сточных вод является состав воды, а именно наличие в ней тех или иных загрязнителей.

Каждый населенный пункт нуждается в эффективных очистных сооружениях. От работы этих комплексов зависит, какая вода будет попадать в окружающую среду и как это в дальнейшем отразится на экосистеме. Если жидкие отходы не очищать вообще, то погибнут не только растения и животные, но и будет отравлена почва, а вредные бактерии могут попасть в организм человека и вызвать тяжелые последствия.

Каждое предприятие, имеющее токсичные жидкие отходы, обязано заниматься системой очистных сооружений. Таким образом, это отразится на состоянии природы, и улучшит условия жизни человека. Если очистные комплексы будут эффективно работать, то сточные воды станут безвредными при попадании в грунт и водоемы. Размеры очистных сооружений и сложность очистки сильно зависят от загрязнённости сточных вод и их объёмов.

В настоящее время значение пресной воды как природного сырья постоянно возрастает. При использовании в быту и промышленности вода загрязняется веществами минерального и органического происхождения. Таковую воду принято называть сточной водой.

В зависимости от происхождения сточных вод они могут содержать токсичные вещества и возбудители различных инфекционных заболеваний. Водохозяйственные системы городов и промышленных предприятий оснащены современными комплексами самотечных и напорных трубопроводов и других специальных сооружений, реализующих отведение, очистку, обезвреживание и использование воды и образующихся осадков.

**Обзор литературы (Literature review).** К многочисленным вредоносным для окружающей среды и человека воздействиям, наносящим наибольший ущерб здоровью населения, относятся загрязнения водоемов промышленными и коммунально-бытовыми сточными водами, а проблема обеспечения качества очищенных сточных вод с каждым годом приобретает все большую актуальность.[1] Промышленные, хозяйственно-бытовые и ливневые сточные воды содержат масла, поверхностно-активные вещества, фенолы, пестициды, гербициды различные органические вещества, которые чрезвычайно вредны для человека и живой природы.[2]

На сегодняшний день проблема загрязнения окружающей среды, вызванная повсеместным присутствием и образованием сточных вод, является чрезвычайно актуальной. Эта проблема не ограничивается большими объемами бытовых сточных вод. Она в еще большей степени характерна для малых городов и крупных населенных пунктов. Еще более остро она стоит в мегаполисах. Поэтому очистка бытовых сточных вод, сбрасываемых муниципалитетами и предприятиями, является глобальной проблемой. Это глобальная проблема, требующая решения [3,6]. В каждом

регионе предприятиями установлены нормативы допустимых концентраций загрязняющих веществ в сточных водах, которые необходимо решить [4,8]. Вещества, содержащиеся в сточных водах, сбрасываются в системы городской канализации. И контроль за соблюдением требований осуществляют муниципальные канализационные службы [5,7]. Они также не подлежат модернизации или реконструкции, поскольку это технически невозможно. Они также не подлежат модернизации или реконструкции. Они не подлежат модернизации или реконструкции, поскольку это, в связи с этим. К настоящему времени успешно разработаны, изготовлены и широко применяются современные высокоэффективные установки очистки сточных вод. Успешно разработаны, изготовлены и повсеместно установлены современные высокоэффективные станции очистки воды.

### **Методы и результаты исследования (Research Methodology).**

Промышленные стоки в отличие от муниципальных сточных вод отличаются высокой неравномерностью притока и загрязненностью. В целом, сооружения для очистки сточных вод промышленных предприятий состоят из:

Усреднения – для нормализации притока, как по расходу, так и по концентрации используются усреднители, которые могут быть оснащены системой перемешивания и/или аэрации [1,2].

Механической очистки: сточные воды могут содержать различные механические включения: от овощей и кофейных зерен, до бумажных волокон и кусков резины. Для каждого вида стока при проектировании сооружений подбирается необходимый узел механической очистки.

Физико-химической очистки, которая обычно идет после механической очистки промышленных сточных вод и стоки содержат большое количество загрязнений в виде взвешенных и растворенных веществ. Задача физико-химической очистки удалить эти загрязнения с помощью флотации: процесса интенсификации адгезии между гидрофобными загрязняющими веществами. В результате очистки удержанные загрязнения выводятся из установки в виде осадков (флотопена, флотошлам), а очищенная вода поступает на следующий этап очистки.

Применение биологической очистки как в случае и с городскими очистными сооружениями используется для очистки растворенных загрязнений с помощью активного ила в аэробных, анаэробных и аноксидных условиях.

Системы очистки сточных вод — это сложные сети инженерных сооружений для очистки городских, бытовых, промышленных и поверхностных сточных вод (ливневых). Различные городские службы водоснабжения могут использовать отдельные или общие системы водоотведения, но во всех случаях системы водоотведения являются важным элементом поддержания санитарно-эпидемиологического благополучия и экологического баланса населенных пунктов [3,5].

Работа городских и бытовых очистных сооружений сталкивается с рядом проблем, таких как соблюдение правил стандартов, качество, необходимое для очистки сточных вод, и техническая сложность процесса. Надежно и эффективно решить эти задачи могут только очистные сооружения. И это уже вызов для измерительного и регулирующего оборудования.

По сколку сточные воды представляют собой потенциальную угрозу для природных водоемов, их необходимо о тщательно очищать, а допустимое качество сброса регламентируется законом. Естественно, одними з основных измерительных приборов на очистных сооружениях и станциях очистки сточных вод является анализатор качества жидкости. Измерение химического состава сточных вод помогает контролировать качество сточных вод и выбрать оптимальный метод для этого процесса. Непрерывный бесконтактный анализ в различных технологических зонах и контрольных точках позволяет обнаружить значительные изменения в составе жидкости, предотвратить нештатные ситуации или локально выявить загрязнение [4].

Мы также предлагаем широкий спектр оборудования для комплексного измерения качества воды, включая анализаторы промышленных сточных вод, много параметрические зонды, портативные пробоотборники, стационарные пробоотборники и измерительные блоки. Эти приборы оснащены специальным программным обеспечением для передачи данных через спутник или мобильный телефон. Экономия за на станциях очистки сточных вод расходуется значительная часть энергии. Более половины энергии расходуется на аэрацию-этап биологической очистки [6]. Автоматический мониторинг датчиков в камерах растворенного кислорода и азота может снизить за траты на электроэнергию натрать при одновременному лучше ни и качества очистки.

#### **Анализ результатов (Analysis and results).**

Технология процесса очистки сточных вод состоит из стадии приготовления реагентов и процесса очистки сточных вод. Процесс очистки состоит из стадии обработки сточных вод и стадии до очистки. Процесс подготовки реагентов включает подготовку полиакриламид, но го флокулянта (ПАА) и кальцинированной соды.

В качестве цели для автоматизации была разработана информационная схема процессов очистки сточных вод в муниципалитетах и бытовой промышленности, показывающая с сложные в заимках связи между основными техническими параметрами [8]. Кроме того, она используется для оценки первого приближения статики и динамики и служит основой для построения математической модели процесса рис.1



Рис.1. Классификация сточных вод

Состав промышленных сточных вод сильно варьируется в зависимости от характера производственного процесса. В зависимости от характера состава примесей и их воздействия на водные объекты сточные воды можно разделить на следующие группы

1) Вода, содержащая не органические примеси, обладающие определенной токсичностью. Они могут вызывать изменение pH воды (например, в металлургических, гальванических цехах). Например, соли тяжелых металлов токсичны для водных организмов.

2) Воды, содержащие не которые токсичные органические вещества (например, предприятия органического синтеза, нефти перерабатывающие заводы).

Источниками сточных вод от технологических процессов являются:

1) Вода, образующая с результатом химических реакций (загрязненная исходными материалами и продуктами реакции);

2) Вода в виде свободной и связанной воды, содержащаяся сырье и первых продуктах и отводимая в процессе переработки

3) маточные водные растворы;

- 4) водные экстракты и абсорбенты
- 5) охлаждающая вода
- 6) прочие сточные воды: вода из вакуумных насосов, конденсаторов смешения, систем гидрозоле удаления, емкостей, оборудования и сооружений после промывки.

Быстрое развитие промышленности привело к необходимости и предотвращения негативного воздействия промышленных сточных вод на водные объекты [6]. Чрезвычайно разнообразный состав, характеристики и скорость потока промышленных сточных вод требуют применения специализированных методов и очистных сооружений.

Существует три основных типа установок для очистки сточных вод рис.2

- 1) Локальные(цеховые);
- 2) Общие (промышленные установки);
- 3) районные, муниципальные.



Рис.2. Классификация очистных сооружений

Крупные промышленные предприятия обычно производят сточные воды различного качества, для очистки которых строятся различные канализационные системы. Каждая система может иметь свои локальные сооружения, где ПДК смеси загрязняющих веществ, поступающих в канализацию вместе с промышленной и бытовой водой, не превышает концентраций, разрешенных для очистных сооружений бытовых сточных вод.

Количество и состав сточных вод зависит от типа производства. Для определения качества воды проводятся физические, химические, бактериологические, биологические и технологические анализы. Рис.3

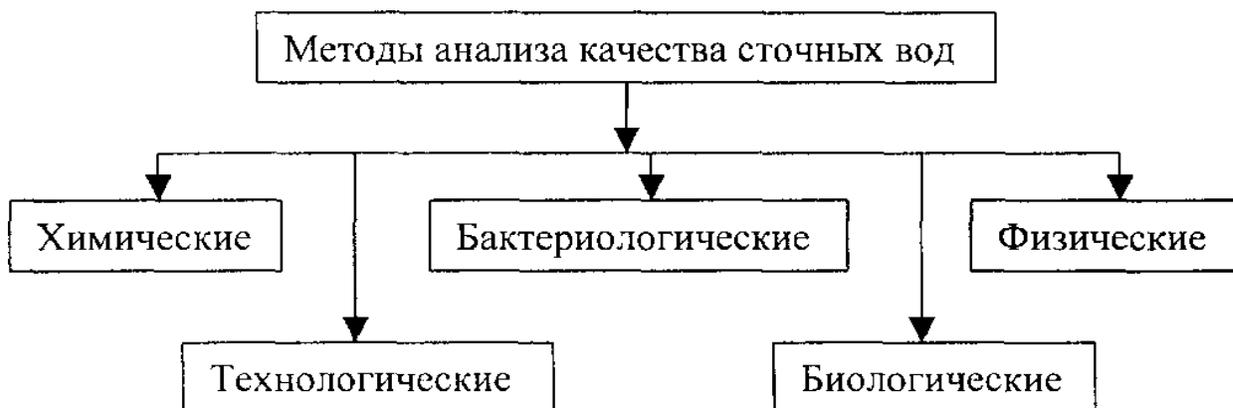


Рис.3. Классификация методов анализа сточных вод

Сложность решения проблем очистки сточных и природных вод обусловлена сложностью лежащих в их основе физических и биохимических процессов, а также очень высоким и капитальными затратами на строительство очистных сооружений и отдельных объектов [7]. Строительство комплексов, предназначенных для биохимической очистки (БОС), очень дорого, но только БОС может тщательно очистить большие объёмы воды от органических веществ до концентраций, требуемых стандартами.

Одним из способов достижения этой цели является непрерывная автоматическая регулировка (контроль) процесса водоподготовки. Регулируя характерные количественные и качественные параметры, можно эксплуатировать очистные сооружения при проектной нагрузке, в некоторых случаях превышающее, и при этом обеспечивать подачу воды требуемого качества.

При рассмотрении процессов очистки сточных вод, подлежащих автоматическому управлению, удобно придерживаться традиционной классификации методов (рис.4):

- 1) Физико-химические методы;
- 2) Механическая обработка
- 3) Химические (реакционные) процессы;
- 4) Биохимическая обработка.

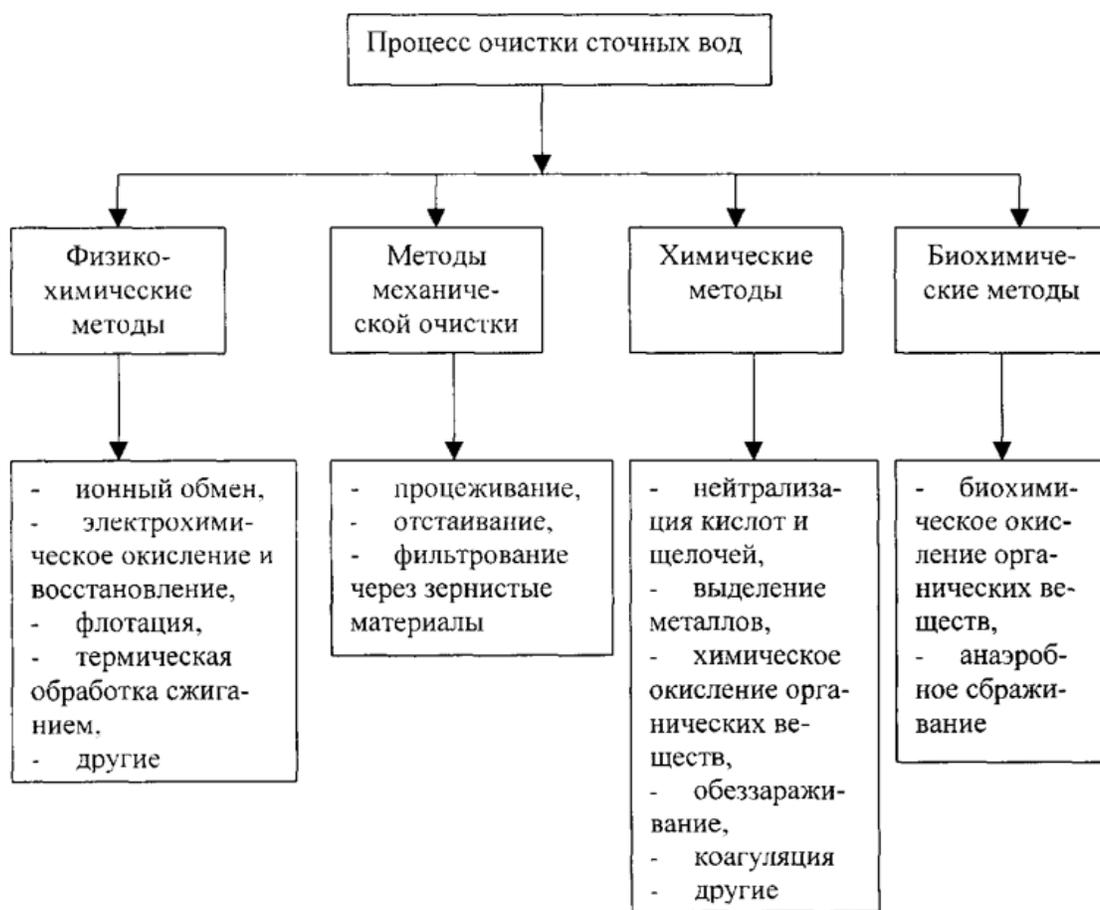


Рис.4. Классификация методов очистки сточных вод

Эта задача не проста сточки зрения автоматического управления, поскольку, с одной стороны, концентрация загрязнений, а с другой-содержание полезных продуктов в реактивах быстро колеблется во времени.

В настоящее время все больше внимания уделяется разработке и внедрению интенсивных методов очистки сточных вод. К ним относятся флотация в отстойниках биохимическое окисление [9]. Поскольку эти процессы очень чувствительны колебаниям концентрации загрязняющих веществ в очищенной воде, роль систем автоматического контроля и регулирования на таких установках возрастает. Физико-химическая очистка также включает методы ионного обмена, которые обеспечивают воде уровень чистоты, пригодный для повторного использования в технологическом цикле.

**Очистка промышленных стоков.** Все поступающие стоки, изначально, собираются в *приямке кислых стоков*, где нерастворимый осадок поддерживается во взвешенном состоянии сжатым воздухом от магистрали завода. Из приямка кислые стоки подаются в *резервуар - усреднитель* насосами в автоматическом режиме с сигналами включения - выключения от датчика уровня стоков в приямке.

Далее усредненные стоки подаются насосами в автоматическом режиме в *камеры реакции*. Сигналы к насосам (также как и в приямке кислых стоков) поступают от датчика уровня. В камерах реакции продолжается процесс нейтрализации стоков и образование мелкодисперсной взвеси нерастворимого осадка при перемешивании сжатым воздухом от магистрали завода. Из камер реакции стоки подаются в *вихревые смесители*. При этом все камеры реакции и вихревые смесители связаны между собой по системе сообщающихся сосудов.

В результате анализа литературных данных и структурной схемы исследуемого процесса для системы управления разработана информационная схема процесса очистки сточных вод коммунальных и хозяйственно-бытовых производств, как объекта управления - представленная блоками, состоящими из отдельных аппаратов или групп аппаратов, основными входными и выходными переменными, а также связями между этими переменными.

Использовать для управления процессом как аналоговые, так и дискретные сигналы; которые следует учесть при выборе структуры и технических средств системы управления процессом.

Следующая стадия процесса - осветление стоков. Стоки со взвешенным коагулированным осадком, равномерно распределяясь по *осветлителям*, поступают сначала в открытый приемный лоток осветлителя, затем через стояк и центральный распределительный цилиндр, потом через радиальные патрубки поступают в зону распределения между чашеобразным герметичным дном и расположенным над ним дырчатым дном. Далее взвесь через отверстия стального дырчатого дна поднимается в зону "взвешенного фильтра", где проходит сквозь слои хлопьевидной взвеси, постепенно осветляется и поступает в "осветленную зону", где, переливаясь через зубчатые водосливы в кольцевой желоб, отводится по трубопроводу на доочистку или направляется в канализацию.

### **Заключение (Conclusion/Recommendations).**

Таким образом, в этой статье мы получили определение очистных сооружений, узнали основные этапы очистки сточных вод (механический и биологический). Поняли, что во многих

случаях следует сточные воды доочищать. Вспомогательные помещения используются только на крупные очистные сооружения. Видов очистных сооружений существует достаточно много: городские, локальные, ливневые и пр. Все они предназначены для различных объёмов сточных вод и мест их использования. Жизненный цикл очистных сооружений можно разделить на 3 этапа: проектирование, монтаж и обслуживание.

#### **Библиографические ссылки:**

1. Справочник по очистке природных сточных вод/Л. Поль, Я.Я. Кару, Х.А. Мельдер, Б.Н. Репин; М.: Высшая школа, 1994.-336с.: ил.
2. Яковлев С.В. Карюхина Т.А. Биохимические процессы в очистке сточных вод. - М.: Стройиздат, 1980. -200с., ил.
3. Водоотводящие системы промышленных предприятий: Учеб. для вузов / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов; под ред. С. Яковлева. М.: Стройиздат, 1990. - 511с.: ил.
4. Николадзе Г.И. Водоснабжение: Уч. для техникумов, - переруб. и дополн. - М.: Стройиздат, 1989-496с., ил.
5. Проскураков В.А., Шмидт Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности. Л.: Химия, 1977-380 с.
6. Очистка сточных вод и регенерация ценных компонентов: Справочник/ Под ред. Проскуракова В. А. М.: МХТИ, 1991.-497 с.
7. Полиакриламидные флокулянты/ В. А. Мягченков, А. А. Баранов, Е. А. Бектуров, Г. В. Булидорова. Казан, гос. технол. ун-т. - Казань, 1998 - 288с.
8. Технологический регламент АОЗТ "Балтэлектро"/ Под ред. С. В. Сметана, С-Пб: Балтэлектро 1999 -121с.
9. Конн С., Ледцер Г., Логан Д. Анализ модели фильтрации в пористой среде. // Математическое моделирование 2001.-№2 С. 25-28.
10. Очистка сточных вод промышленных предприятий: Реферативный журнал отеч. и ин. лит. за 1989 - 1990./Под ред. А.А. Кузьмина. - М.: Мосиздат, 1990.-.333с.