

Тема «О проблеме автоматического контроля очистки стоков с целью их вторичного использования в технологических режимах производства».

О. С. Янцен

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Аннотация: объектом исследования данной работы являются автоматизированные очистные сооружения стоков, с целью снижения использования водных ресурсов для повторного применения в производственных нуждах. Данные сооружения позволяют улучшить качество очистки сточных производственных вод. А в результате автоматической системы контроля и управления достигается экономический эффект за счет энергосбережения и отсутствие дежурного персонала.

Ключевые слова: очистка стоков, автоматизированный контроль очистных станций.

Вода является обязательным и важным компонентом практически всех технологических процессов.

На сегодняшний день одной из важных актуальных проблем при работе промышленного предприятия является очистка стоков, с целью снижения использования водных ресурсов.

На данном предприятии очистные сооружения отсутствуют.

Решением этой проблемы и рациональным использованием водных ресурсов для производства является биологическая очистка промышленных сточных вод предприятием, для дальнейшего повторного использования в производственных циклах и других промышленных целей предприятия.

Целью данной работы является защита водных ресурсов от истощения, сокращение затрат на энергопотребление и улучшение качества очищаемых стоков, за счет регулярного автоматического контроля.

Предметом является очистные блочные (модульные) станции биологической очистки производственных стоков.

Исходя из цели работы, были поставлены следующие задачи:

- предложить экспериментальную автоматизированную модульную очистную установку;
- определить контроль за оптимальными условиями работы очистной станции.

Новизной данной работы является разработка автоматизированной системы диспетчеризации контроля и управления процессом очистки сточных производственных вод, с целью вторичного применения очищенной воды в технологическом режиме.

Первым, наиболее важным, этапом проектирования автоматической очистной станции является реальная оценка объема очищаемых стоков и их химический состав.

Преимущества биологических очистных автоматизированных сооружений сточных вод :

1) Высокая степень биологической очистки (живые организмы биологической очистки состоит из бактерий и других организмов, окисляющих и минерализующих загрязняющие вещества).

2) Простота в эксплуатации (модули работают в заданном настроенном автоматическом режиме, не требующие привлечения персонала специального обслуживания или с высокой квалификацией).

3) Компактный размер (состоит из отдельных сборных модулей, где каждый блок (модуль) выполняет свою функцию, что в свою очередь делает установку более компактной, разборной, переносной).

4) Низкие эксплуатационные затраты (достигаются за счет долгого срока службы модульной установки, минимизации количества расчетных химреагентов, легкость обслуживания, снижение количества потребляемой энергии).

5) Низкие капитальные затраты (происходят благодаря простой и удобной установке блоков, сокращения занимаемой площади и уменьшения количества технологических устройств).

Проанализировав химический состав стоков и нормативные показатели качества очищенной воды, необходимые для повторного применения, была разработана модель эффективных очистных блочных сооружений, состоящих из модулей-блоков:

- приемная камера (с решетками от крупных до мелкой структуры решеток для задержания механических примесей);
- песколовки;
- первичный отстойник (где имеются скребки нефтепродуктов);
- нейтрализаторная (где восстанавливается рН среды для аэрации);
- аэротенк (с прикрепленным биоценозом);
- вторичный отстойник (с очищенной водой).

Схема работы автоматизированной очистки представлена на рис. 1.

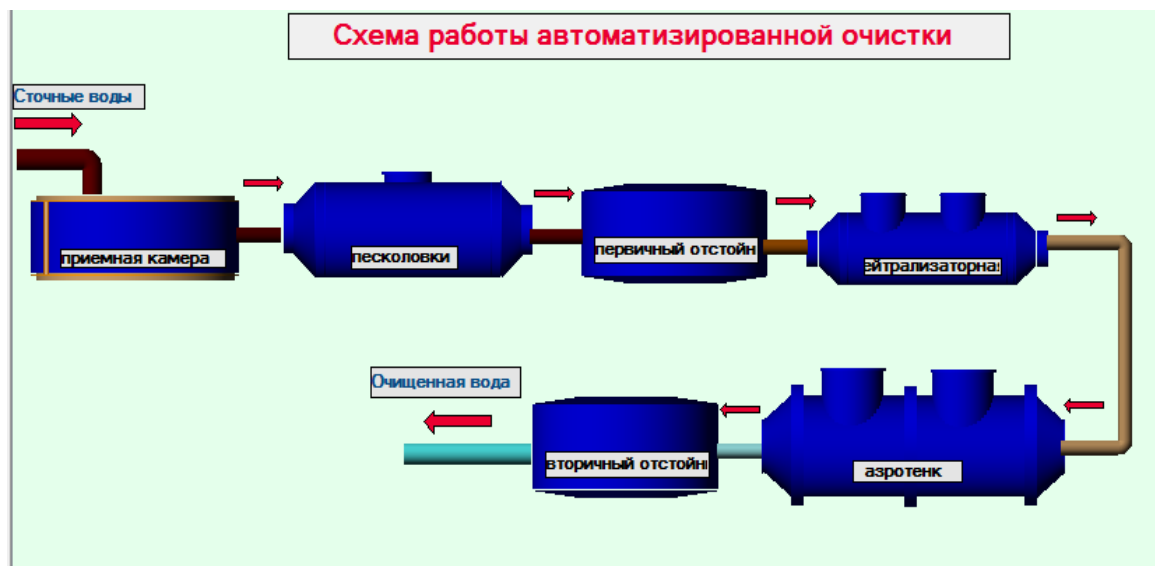


Рисунок 1. Схема работы автоматизированной очистки.

Для соблюдения оптимальных и эффективных условий работы станции очистки, необходим постоянный автоматизированный контроль за :

- химическим составом промышленных стоков,
- количеством подачи сточных вод,
- расходом вторичной очищенной обработанной воды.

Контроль за работой всей станции состоит в определении:

- количества воды, поступающей на сооружения;
- количества получающегося осадка, активного ила;
- расхода воздуха, пара, горячей воды;
- расхода электроэнергии на производственные нужды;
- расхода реагентов (для нейтрализации);
- эффективности работы станции по данным химических и бактериологических анализов поступающей и обработанной сточной воды;
- дозирования и поддержания определенного уровня биомассы в аэротенках.

Все данные с приборов (датчиков), благодаря программному подключению, концентрируются в общей системе диспетчеризации. За счет которого, операторский персонал имеет возможность постоянно наблюдать показания отдаленных датчиков.

Автоматическая система диспетчеризации включает в себя анализ чувствительности процесса (исходя из показателей датчиков) к различным нагрузкам и параметрам, а также учитывает возможные изменения при непредвиденных (аварийных) ситуациях.

Система автоматизации управления и контроля биологической очистки построена на базе контроллеров, обеспечивающих работу оборудования и очистной станции в целом, как в автоматическом круглосуточном режиме, так и в ручном.

В модульных сооружениях устанавливаются шкафы автоматики, выполняющие функции сбора, обработка и хранение данных с датчиков и передачи информации на диспетчерский пульт. Система работает в

автоматическом режиме и позволяет управлять этими сооружениями на расстоянии через систему интернет.

За счет разработки программного алгоритма управления в контроллерах, управление технологическим процессом очистки сточных вод происходит без участия человека. Благодаря оперативной обратной связи (датчик - контроллер - исполнительный механизм) саморегулирующая система достигает нормативных показателей качества очистки стоков.

Достоинствами автоматизированной системы управления очистными сооружениями являются:

- улучшенные показатели качества очищенных стоков;
- точность в дозировании химических реагентов;
- уменьшение энергопотреблении станции;
- экономический эффект вследствие сокращения числа сотрудников, благодаря системе диспетчеризации;
- автоматическое регулирование производительности сооружений, в зависимости от количества поступающих стоков.

Разработка для индивидуальной очистной станции программного обеспечения позволяет контролировать и корректировать заданные алгоритмы с панели диспетчерского пульта.

Для того, чтобы получить стабильно работающую автоматизированную систему, необходима профессиональная разработка и реализация сетевого и микропроцессорного оборудования, с достаточно длительным индивидуальным наблюдением системы в разных режимах и условиях, чаще всего получаемым эмпирическим путем.

Строительство автоматизированных биологических очистных сооружений требует значительных финансовых затрат и выполнения большого объема работ, при этом длительность их эксплуатации достигает до 25 – 30 лет (в среднем). Благодаря чему качество очищаемых производственных стоков повышается, за счет отсутствия человеческого фактора при ручном управлении, что в свою очередь влияет на более долгий срок службы всего оборудования в целом.

Проблема защиты водных ресурсов от истощения является многогранной и актуальной, так как на сегодняшний день вода остается одним из основных источников жизнеобеспечения нашего государства.

Список использованных источников:

1. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов/С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, В.И. Калицун. - М.: Стройиздат, 1996. - 591 с.
2. Баширов В.Д., Барышников М.Г., Гулак М.З. Экономическая эффективность внедрения нового технологического объекта // Экономика и предпринимательство. 2013. № 10 (39). С. 521-523.
3. Гутенев В.В. Бактерицидные технологии повышения экологической безопасности систем питьевого водоснабжения: Дис. . д-ра техн. наук. — Н. Новгород, 2004. 447 с.

4. Журба М.Г. Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Т. 2 Водозаборно-очистные сооружения и устройства М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2003.- 271 с.

5. «Комплексы очистки сточных вод блочно-аппаратного типа» ТУ 4859-002-51008612-2014.

6. Куксанов В.Ф. Чрезвычайные ситуации и зоны экологического бедствия: учеб. пособие [Электронный ресурс] / В.Ф. Куксанов, М.Ю. Глуховская; Мин-во образования и науки РФ, Федер. агентство по образованию, ФГБОУ ВПО Оренбургский ГУ. Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). Оренбург, 2008.

7. Левин Е.В., Пастухова Г.В., Деманов В.А. Патент на изобретение № 2238247 «Установка микробиологической очистки сточных вод».

8. Марченко Ю.Г. Методика экспериментальных исследований массообменных характеристик аэраторов // Водоснабжение и санитарная техника. -2000.-№ 12(1).-С. 20-22.

9. Мешенгиссер Ю.М. Ретехнологизация сооружений очистки сточных вод. - М.: Издательский дом «Вокруг цвета», 2012. - 211 с.

10. Шабанова С.В. Решение проблемы очистки сточных вод при использовании аппаратного типа технологического процесса [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/reshenie-problemy-ochistki-stochnyh-vod-pri-ispolzovanii-apparatnogo-tipa-tehnologicheskogo-protsessa>.

Tema " On the problem of automatic control of wastewater treatment with the purpose of their secondary use in technological modes of production."

O. S. Yantsen

Orenburg state University, Orenburg

Annotation: the research object of this work is the automated sewage treatment plant effluent to reduce the use of water resources for reuse in production needs. These structures allow to improve the quality of treated industrial water. As a result, automatic control systems and management provides an economic benefit due to energy saving and the lack of staff on duty.

Keywords wastewater treatment, automated control of wastewater treatment plants.