

УДК 663.18

**О проблеме автоматической диспетчеризации и управления очистки
промышленных стоков на модульной станции.**

Янцен Оксана Сергеевна

Обучающаяся в магистратуре

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Проскурин Д.А.,

Кандидат технических наук, доцент кафедры систем автоматизации
производства.

Аннотация: в статье рассматриваются автоматизированные очистные сооружения стоков и система управления очистки, с целью снижения использования водных ресурсов и в дальнейшем для повторного применения в производственных нуждах. Данные сооружения позволяют улучшить качество очистки сточных производственных вод, за счет непрерывной автоматической системы контроля и управления.

Ключевые слова: очистка стоков, автоматическое управление, диспетчеризация.

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 автоматизированные очистные сооружения модульного типа, имеющие недостаток в автоматизации:

- частичная автоматизация, не позволяющая управлять технологическим режимом на расстоянии.

Целью данной работы является защита водных ресурсов от истощения, сокращение затрат на энергопотребление и улучшение качества очищаемых стоков, за счет непрерывного автоматического контроля и управления на расстоянии, с помощью автоматизированной диспетчеризации.

Предметом исследования является очистная блочная (модульная) станция биологической очистки производственных стоков.

Исходя из цели работы, были поставлены следующие задачи:

- определить автоматический контроль за оптимальными условиями работы очистной станцией;
- предложить схему диспетчеризации контроля и управления модульной станцией.

Решением данной задачи заключается в том, чтобы работа и контроль датчиков осуществлялась и контролировалась единой системой диспетчеризации.

Новизной данной работы является разработка автоматизированной системы диспетчеризации контроля и управления процессом очистки сточных производственных вод с диспетчерского пульта через систему интернет.

Модульные сооружения работают в автоматическом режиме, управление технологическим процессом очистки сточных вод происходит практически без участия человека, при стабильной работе. Но при аварийных непредвиденных ситуациях человеческий фактор (например, медленное принятие решение, в связи с недостаточной квалификацией и др.) имеет решающее значение в работе оборудования, от которого зависит качество очистки стоков и срок службы всей станции в целом.

При возникновении аварийной ситуации - срабатывает сигнальный датчик и станция останавливается. Дежурному персоналу необходимо прибыть на место и после обнаружения и устранения неполадки (специалистом) станция запускается вручную. Спустя время запуска в режим, станция продолжает работу автоматически до возникновения подобных ситуаций.

Решить данную проблему можно благодаря оперативной обратной связи саморегулирующей системе, достигающей нормативных показателей качества очистки стоков, а также позволяющей управлять этими сооружениями на расстоянии через систему интернет.

В настоящее время активно изучаются проблемы автоматизации и диспетчеризации блочных очистных станций. Рассмотрен ряд диссертаций по теме автоматизации блочных очистных различными диссертантами.

Существенный вклад в развитие автоматизированных технологий химической рециркуляции и аэробной биологической очистки сточных вод внесли: А.Н. Плановский, В.В. Кафаров, М.Ф. Нагиев, С.И. Строганов, Н.А. Базякина, Ц.И. Роговская, С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Э.К. Голубовская, Л.И. Гюнтер, И.В. Скирдов и другие.

Автоматический контроль за работой сооружений можно разделить на три основные группы:

- Контроль поступающей воды. Необходим для дальнейшего выбора технологических процессов, имеет важную значимость в общей схеме контроля станции. Расчет наиболее главных качественных показателей работоспособности станции основана на данных, получаемых благодаря контролю количества и качества поступающих стоков.

- Контроль технологических параметров процессов. Автоматизированный контроль и управление полностью зависит от режима технологического процесса, определяющийся количеством и функциями приборов для необходимого поддержания данного процесса.

- Контроль качества очищенной воды. Благодаря регулярному непрерывному контролю качества основных показателей очищенной воды, можно судить о работе всей станции, а также выявить залповые выбросы в отдельный период времени.

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

- химическим составом промышленных стоков,
- количеством подачи сточных вод,
- температурой воды (поступающей и очищаемой),
- показателем рН среды (поступающей и очищаемой воды),
- 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.

На каждом модуле устанавливаются приборы (датчики), отвечающие за тот или иной показатель (температура, pH, давление).

Все данные с приборов (датчиков), благодаря программному подключению, концентрируются в общей системе - шкаф автоматике.

Для того, чтобы можно было контролировать и управлять процессом очистки на расстоянии, необходимо создать единую автоматическую систему диспетчеризации, которая включает в себя анализ чувствительности процесса (исходя из показателей датчиков) к различным нагрузкам и параметрам, а также учитывает возможные изменения при непредвиденных (аварийных) ситуациях, передавая информацию на диспетчерский пульт (верхний уровень управления), рисунок 1.

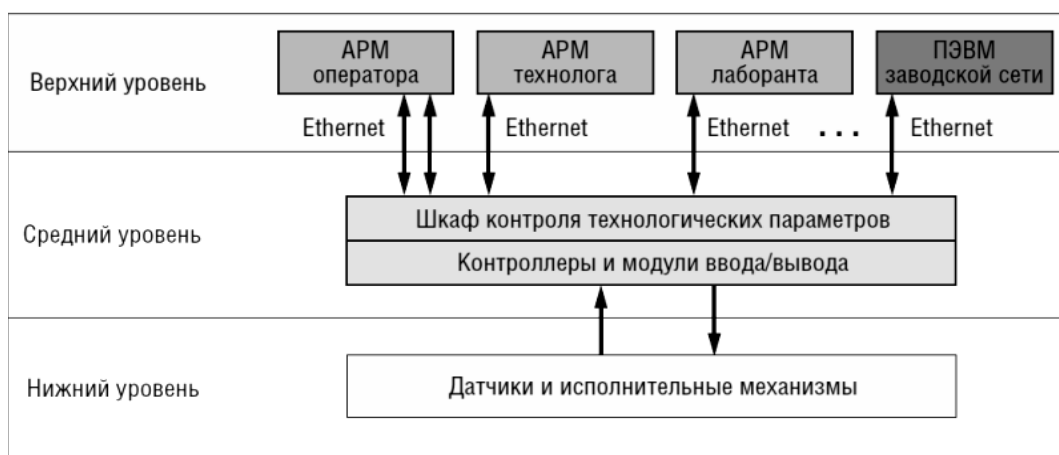


Рисунок 1. Уровни управления станцией.

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, рисунок 2.

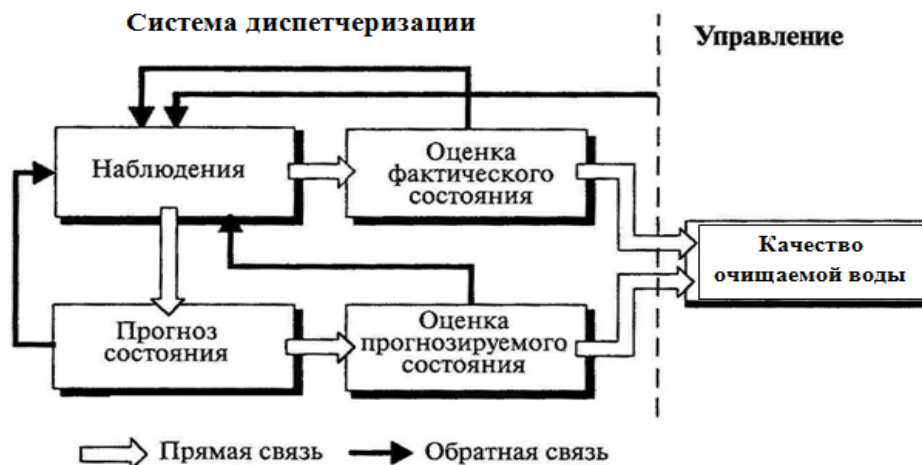


Рисунок 2. Принципиальная схема работы диспетчерского пульта.

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, а также позволяет управлять этими сооружениями на расстоянии через систему интернет.

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;
- увеличения срока службы оборудования в целом, достигающее за счет отсутствия человеческого фактора (снижение аварийных непредвиденных ситуаций).

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.

Заключение

Разработка структурной схемы автоматизированной системы диспетчеризации и управления позволяет улучшить качество очистки производственных стоков, за счет непрерывного контроля, с размещением оборудования для создания единого информационного пространства. Настройка и отладка средств коммуникаций, постепенное подключение технологических входных сигналов.. Подключение в единую АСУ удаленных объектов (шкафы автоматики подключаются к диспетчерскому пульту).

Реализация программного алгоритма управления в контроллерах для управления технологическим процессом очистки сточных вод без участия человека. Программное обеспечение позволяет контролировать и корректировать заданные алгоритмы с панели диспетчерского пульта. Теперь оператору достаточно ввести желаемое значение параметра на выходе, и заложенная программа поддерживает требуемое значение, регулируя режим подачи, время и период включения насосов.

Проблема защиты водных ресурсов от истощения является многогранной и актуальной, так как на сегодняшний день вода остается одним из основных источников жизнеобеспечения нашего государства. Целесообразным решением является вторичное использование водных ресурсов в производстве, за счет внедрения нанотехнологий.

Список использованных источников:

1. Барышников М.Г., Гулак М.З. Экономическая эффективность внедрения нового технологического объекта // Экономика и предпринимательство. 2013. № 10 (39). С. 521-523.

2. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов/С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, В.И. Калищун. - М.: Стройиздат, 1996. - 591 с.Баширов В.Д.,
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. Левин Е.В., Пастухова Г.В., Деманов В.А. Патент на изобретение № 2238247 «Установка микробиологической очистки сточных вод».
7. Мешенгиссер Ю.М. Ретехнологизация сооружений очистки сточных вод. - М.: Издательский дом «Вокруг цвета», 2012. - 211 с.
8. Рульнов А. А., Евсафьев К. Ю. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения. – М.: ИНФРА-М, 2008.
- 9.. 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-protssessa>.