

АСДУ СВ – автоматизированная система диспетчерского управления подачей, распределением воздуха и технологическим режимом на участке биологической очистки очистных сооружений, на базе регулируемых центробежных одноступенчатых турбовоздуховдных агрегатов – двух, -трехконтурные.

Основные требования:

- Поддержание концентрации растворенного кислорода O_2 в соответствии с требованиями техпроцесса в коридорах, секциях (зонах коридоров или секций) аэротенков, подключенных к одному магистральному воздуховоду, позволит существенно оптимизировать технологический процесс очистки сточных вод на данном участке (подача кислорода в соответствии с потребностью для получения требуемого конечного результата очистки).
- Контроль технологического режима очистки сточных вод в аэротенках по приборам измерения гидрохимических показателей и станциям измерения качественного очищаемой сточной воды на участке биологической очистки (по желанию Заказчика);
- Обеспечение оптимизации расхода воздуха в соответствии с количеством поступающей сточной воды на очистные сооружения и кислородным режимом в коридорах аэротенков. Минимизации расхода электроэнергии на подачу оптимального количества воздуха;
- Экономия энергопотребления за счет внедрения АСДУ СВ, с использованием алгоритмов оптимизации системы подачи воздуха и воздуховодной станции, составит до 30%.

Цели и задачи АСДУ СВ:

- ✓ Контроль технологического режима очистки сточных вод в аэротенках в соответствии с их гидравлическим режимом (по концентрации растворенного кислорода в иловой смеси);
- ✓ Контроль расхода воздуха поступающего на аэротенки:
 - подаваемого воздуховодными агрегатами (*непосредственно измерением или расчетным путем*);
- ✓ Регулирование подачи воздуха по коридорам (зонам коридоров) аэротенков (контроль и регулирование закрытия/открытия регулируемого затвора на подающих воздуховодах с учетом особенностей технологического процесса (гидравлического режима) аэротенков: смеситель, вытеснитель, комбинированного типа.
- ✓ Контроль работы нагнетателей:
 - расход подаваемого воздуха каждого работающего нагнетателя;
 - потребляемая мощность каждым нагнетателем,
 - удельный расход электроэнергии на подачу 1000 м³ воздуха работающего воздуховодного агрегата и оценка эффективности работы каждого агрегата при разных положениях затворов и различных режимах загрузки воздуховодного оборудования;
- ✓ Контроль и регулирование производительности воздуховодных агрегатов при снижении/превышении фиксированной усредненной величины концентрации растворенного кислорода ниже/выше нижней/верхней опорной величины установленного контрольного значения, по специальным алгоритмам (с учетом показаний других подсистем);
- ✓ Контроль технологического режима очистки сточных вод в аэротенках по приборам измерения гидрохимических показателей и станциям измерения качественного очищаемой сточной воды на участке биологической очистки (по желанию Заказчика);

Контролируемые показатели:

- ✓ Концентрация кислорода в иловой смеси - с целью контроля технологического режима очистки сточных вод в аэротенках;
- ✓ Количество поступающей сточной воды на очистные сооружения (по желанию Заказчика и подключения данного параметра к алгоритмам работы АСДУ СВ);
- ✓ Расход количества подаваемого воздуха каждого работающего воздуховодного агрегата и по аэротенкам (по желанию Заказчика);
- ✓ Интенсивность аэрации в аэротенках;
- ✓ Потребляемая мощность каждого воздуховодного агрегата;

- ✓ Температура наружного воздуха;
- ✓ Степень закрытия затворов на воздуховодах подачи воздуха в коридорах аэротенка;
- ✓ Возможно подключение других станций измерения качественного состава очищаемой воды (общие токсины, фенолы, нитраты-нитриты, азот аммонийный и т.д.) и приборы контроля других гидрохимических показателей (БПК, pH и т.д.) и корректировка алгоритма работы АСДУ СВ с учетом показаний данных измерительных станций (по желанию Заказчика);

Краткое описание АСДУ СВ:

Исходя из анализа мирового опыта изучения участков биологической очистки - технологическая система подачи воздуха в аэротенки с различными гидравлическими режимами работы (смесители, вытеснители, комбинированные), представляет собой, как правило, систему состоящую из двух, или когда технологическим регламентом, и при возможности технической реализации, необходимо перераспределение воздуха внутри коридоров (зон) аэротенка - трех - взаимосвязанных инерционных подсистем (контуров) с обратной связью, где необходима стабилизация параметров (расход и распределение воздуха) по заданным значениям, с определенным допустимым интервалом изменения кислородного режима по длине коридоров (зон) аэротенка. В соответствии с количеством поступающей на очистные сооружения сточной воды, с контролем гидрохимических (БПК, pH и т.д.) и качественных показателей очистки сточной воды по удалению биогенных элементов (азот, фосфор и т.п.).

Общие принципы построения систем автоматизации участков биологической ОЧИСТКИ.

Основные подсистемы АСДУ СВ участков биологической очистки:

- *Подсистема контроля и управления подачей и распределением воздуха;*
- *Подсистема технологических характеристик работы и удельных показателей работы участка биологической очистки;*
- *Подсистема контроля параметров и электрических защит воздухоудовных агрегатов;*

❖ Подсистема контроля и управления подачей и распределением воздуха;

Данная подсистема реализуется в виде взаимосвязанных инерционных контуров с обратной связью, где необходима стабилизация параметров кислородного режима на участке биологической очистки с учетом гидравлического режима аэротенка(ов) – вытеснитель, смеситель, комбинированного типа, может быть:

- **Трехконтурной:**
- **Двухконтурной:**
- **Одноконтурной;**

Трехконтурная система реализуется в случае, когда технологическим регламентом и при возможности технической реализации (установлены поворотные воздушные затворы) необходимо перераспределение воздуха внутри коридоров (зон) аэротенка.

Контур 1 - Технологический контур динамической балансировки параметров растворенного кислорода по длине коридоров (зон) аэротенка(ов).

Основная задача контура 1 - поддержание кислородного режима по длине коридоров (зон) аэротенка с воздуховода, в соответствии с требованиями техпроцесса и в соответствии с гидравлическим режимом работы данного аэротенка.

Контур 2 - Технологический контур динамической балансировки параметров растворенного кислорода между коридорами аэротенка(ов) или аэротенками.

Основная задача контура 2 - перераспределение воздушного потока между коридорами аэротенка(ов) или аэротенками в соответствии с опорными данными Контура 1.

Контур 3 - Контур оптимизации подачи воздуха в соответствии с кислородным режимом в целом по участку биологической очистки, а также минимизации расхода электроэнергии на данном участке очистных сооружений;

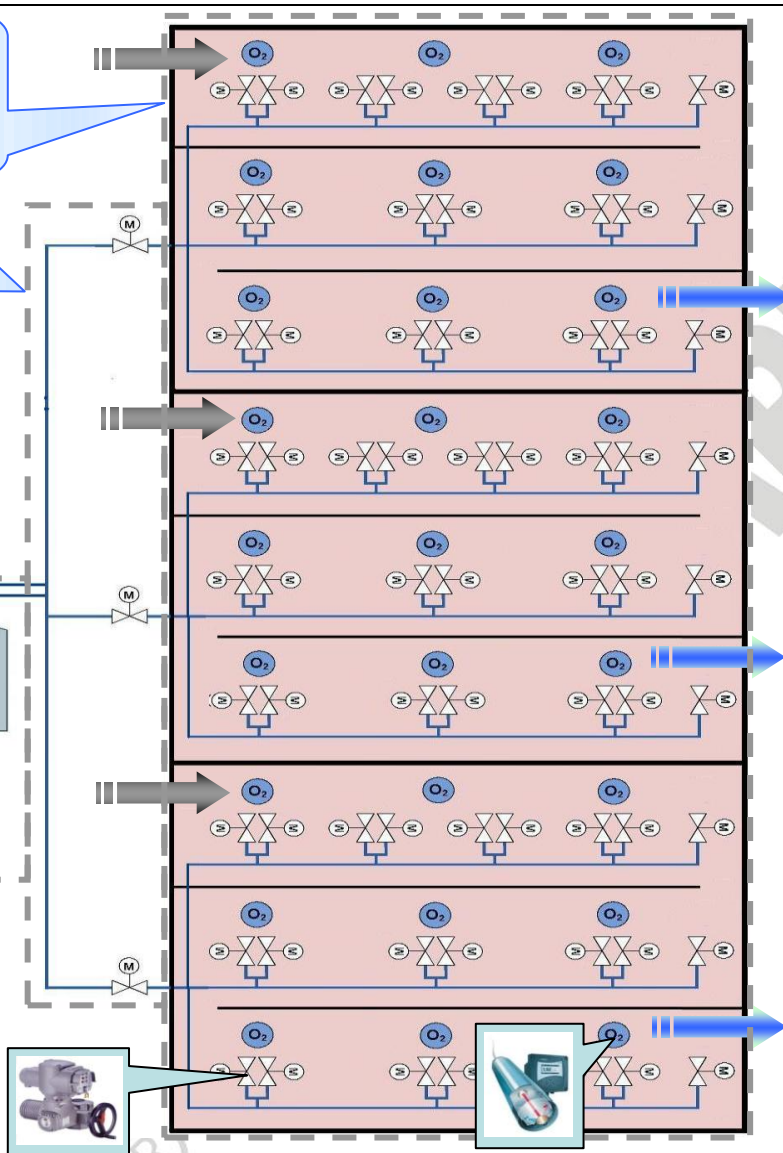
Основной задачей данного контура 3 является – минимизация энергозатрат на подачу оптимального количества воздуха в систему аэрации.

Управление в Контуре 3 осуществляется - увеличением/уменьшением производительности воздухоудовных агрегатов, либо отключение\включение воздухоудовных агрегатов.

Контур 1 - Технологический контур динамической балансировки параметров растворенного кислорода по длине коридоров.

Контур 2 - Технологический контур динамической балансировки параметров растворенного кислорода между аэротенками.

Контур 3 - Контур оптимизации подачи воздуха в соответствии с кислородным режимом в целом по участку биологической очистки, а также минимизации расхода электроэнергии;



Двухконтурная система реализуется в случае, когда по экономическим (финансовым) или техническим причинам поворотные затворы регулирования подачи воздуха установлены только на воздуховодах подающих воздух в отдельные коридоры аэротенка(ов), на группу коридоров (например затвор регулирует подачу воздуха сразу на два коридора) или аэротенк в целом. Экономическая эффективность работы таких систем значительно ниже нежели трехконтурных. Но тем не менее управление подачей воздуха в целом по каждому коридору (группой коридоров) так же экономически оправдана и позволяет устранить дифференциал по кислороду на участке биологической очистки, хотя и более грубо чем в трехконтурных системах, но тем не менее поддерживать кислородный режим в коридорах и аэротенках близкий к требуемому.

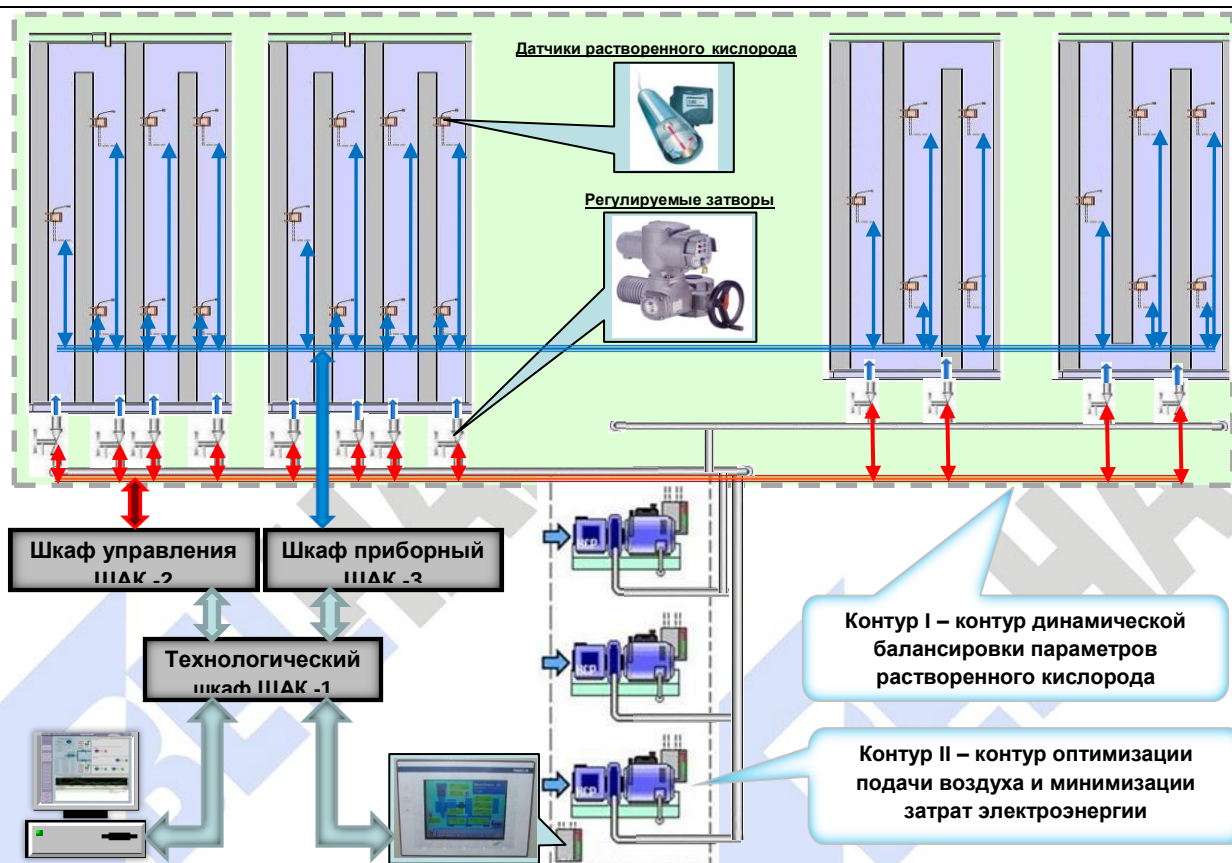
Контур 1 - Технологический контур динамической балансировки параметров растворенного кислорода между коридорами аэротенка(ов).

Основная задача контура 1 - поддержание кислородного режима в коридоре аэротенка(ов) с воздуховода, в соответствии с требованиями.

Контур 2 - Контур оптимизации подачи воздуха в соответствии с кислородным режимом в целом по участку биологической очистки, а также минимизации расхода электроэнергии на данном участке очистных сооружений;

Основной задачей данного контура 2 является – минимизация энергозатрат на подачу оптимального количества воздуха в систему аэрации. **Управление в Контуре 2 осуществляется** - увеличением/уменьшением производительности воздухоподводящих агрегатов, либо отключение/включение воздухоподводящих агрегатов.

*** Применение двухконтурных АСУ ТП при традиционных технологиях биологической очистки эффективны для аэротенков с любым гидравлическим режимом работы и являются на сегодняшний день бюджетным вариантом автоматизации участков биологической очистки, где возможно с достаточно приемлемой погрешностью поддерживать кислородный режим в аэротенках, при достижении ощутимого экономического эффекта по экономии электроэнергии на подачу воздуха (в пределах 5-10%).



Одноконтурная система – когда поддержание кислородного режима осуществляется напрямую воздухоудвными агрегатами и нет жестких требований к перераспределению воздуха ввиду небольшого объема биореактора (аэротенки малого объема, биооксиды и т.д.) реализуется для малых очистных сооружений и локальных очистных сооружений. Одноконтурная схема реализации АСУ ТП – это частный случай двухконтурной системы.

❖ Подсистема контроля технологических характеристик работы и удельных показателей работы участка биологической очистки.

Данная подсистема вынесена в отдельный раздел создания АСДУ СВ так как для реализации контуров данной подсистемы требуется установка дополнительного оборудования:

Контур контроля количества воздуха, подаваемого в зоны аэрации (с расчетом показателей работы системы аэрации) – требуются расходомеры воздуха на магистральных воздуховодах подачи воздуха к аэротенкам. При наличии данного контура возможен учет и анализ следующих параметров системы:

- расход подаваемого воздуха на каждый аэротенк и суммарный расход нагнетаемого воздуха;
- удельный расход электроэнергии на подачу 1000 м³ воздуха и оценка эффективности работы нагнетателей в различных режимах загрузки воздухоудвного оборудования;
- интенсивность аэрации (по площади и объему) в каждом аэротенке. Усредненная интенсивность аэрации по участку биологической очистки – контроль интенсивности перешивания иловой смеси;
- контроль потерь подаваемого в систему аэрации воздуха;

Контур контроля технологических характеристик работы и удельных показателей работы участка биологической очистки – измерители расхода жидкости в открытом канале - управление подачей воздуха по заданному удельному расходу воздуха на единицу объема количества стоков. Приборы измерения концентрации активного ила в аэротенке (дозы ила по массе), приборы контроля других гидрохимических показателей (БПК, рН и т.д.) - с целью контроля нагрузки на активный ил, эффективности использования кислорода и т.д. Возможно подключение станций измерения качественного состава очищаемой воды (общие токсины, фенолы, азот аммонийный, нитраты-нитриты и т.д.) - с целью контроля состава очищенной воды в соответствии с требованиями норм ПДК в данном населенном пункте. В зависимости от показаний приборов измерения гидрохимических показателей и станций измерения качественного состава возможно корректировка алгоритмов работы АСДУ СВ - внесение корректировок подачи воздуха в систему аэрации, изменение кратности рециркуляции иловой смеси, управление «маневренными» зонами аэротенков и т.п.

По вопросам работы и приобретения системы обращайтесь:



Компания «БелХард Групп»

тел: + 7 495 627 66 57 Москва Заяц Олесь

тел: + 375 17 226 84 26 Минск

Факс: + 375 17 226 71 70

www.scada.belhard.com

E-mail: scada@belhard.com

Mobile: + 375 29 664 24 02 Муслимов Эдуард

Mobile: + 375 29 655 23 81 Григорцевич Эдуард