

## CE 704 Демонстрация SBR-процесса



### Техническое описание

Технология SBR – это биологический аэробный процесс очистки сточных вод. В отличие от классического процесса очистки активным илом, в CE 704 отдельные стадии процесса не являются непрерывными и не выполняются одновременно, а выполняются поэтапно в одном реакторе.

Реактор оснащен компрессором для аэрации и смесительной машиной. Смеситель обеспечивает равномерное смешивание содержимого реактора даже в стадиях без аэрации (денитрификация). По окончании стадии отстаивания очищенная вода откачивается из реактора и собирается в баке. Это происходит с помощью плавающего устройства, что характерно для SBR-процесса. Над реактором расположен дозатор внешнего источника углерода, например раствора сахара. Таймеры компрессора и смесительной машины позволяют устанавливать фазы аэрации (нитрификации) и фазы смешивания (денитрификация) индивидуально. Во время процесса измеряются концентрация кислорода, значение pH и температура в реакторе. Цифровой

контроллер непрерывно отображает измеренные значения и скорость смесителя. Контроллер имеет сенсорный экран, а также функционирует как контроллер датчика концентрации кислорода во время фаз аэрации.

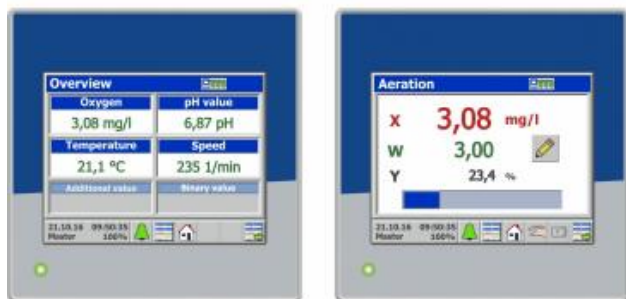
Для экспериментов требуется активный ил (например, со станции очистки сточных вод). Столовый сахар (сахароза) может использоваться в качестве внешнего источника углерода для синтетических сточных вод.

### Цели обучения/эксперименты

- Принцип работы SBR-процесса
- Удаление азота путем нитрификации и денитрификации
- Влияние настроек цикла на результат очистки
- Хронологическая запись и интерпретация значений концентрации
- Определение скорости очистки
- Седиментационные свойства активного ила

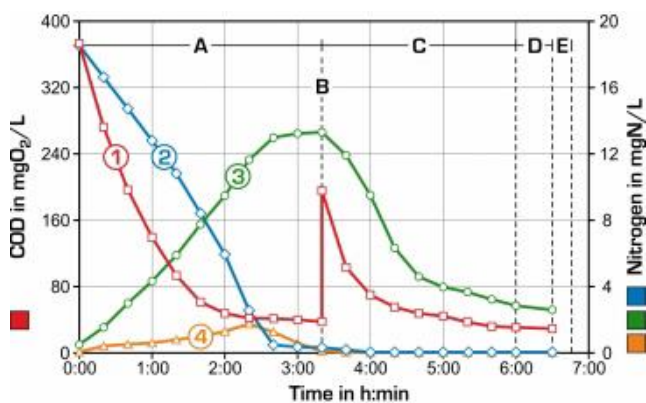


1 элементы управления компрессором и смесителем,  
2 панель управления, 3 расходомер воздуха, 4 датчик значения pH, 5 дозатор углерода, 6 смесительная машина, 7 датчик концентрации кислорода, 8 устройство для аэрации, 9 плавающее устройство откачки, 10 всасывающее устройство откачки воды



#### Дисплей на панели управления

Слева: отображение переменных процесса; справа: интерфейс пользователя для контроля концентрации кислорода



Измерение значений концентрации

1 химическое потребление кислорода (COD), 2 аммоний (NH<sub>4</sub>-N), 3 нитрат (NO<sub>3</sub>-N), 4 нитрит (NO<sub>2</sub>-N)

Этапы процесса

A смешивание с аэрация (нитрификация)

B добавление раствора сахара (внешний источник углерода)

C смешивание без аэрация (денитрификация)

D седиментация активного ила

E откачивание очищенной воды

### Спецификация

- [1] Поэтапный процесс активного ила
- [2] SBR-процесс
- [3] Смесительная машина с таймером и регулятором скорости
- [4] Компрессор с таймером для аэрации
- [5] Устройство для откачки очищенной воды
- [6] Дозатор внешнего источника углерода
- [7] Расходомер воздуха
- [8] Измерение значения pH, температуры и концентрации кислорода
- [9] Панель управления с дисплеем для отображения значений и контроля концентрации кислорода

### Технические данные

Реактор

- диаметр: 290 мм
- высота: 300 мм
- объем: приблизительно 18 л
- материал: органическое стекло

Резервуары

- загрязненная вода: 15 л
- очищенная вода: 30 л
- дозатор углерода: 260 мл
- Компрессор: 15,5 л/мин
- Смесительная машина: макс. 330 об/мин
- Диапазоны измерений:
  - концентрация кислорода: 0..10 мг/л
  - значение pH: 0..14
  - расходомер: 50..900 л/ч
  - температура: 0..50 °C

230 В, 50 Гц, 1 фаза

Для работы необходимы:  
Активный ил, сахар

### Габариты и вес

ДхШхВ: 850x520x480 мм  
Вес: приблизительно 30 кг

### Комплект поставки

- 1 Демонстрационная установка
- 3 pH калибровочных раствора (по 1 л каждый)
- 1 Раствор хлористого калия (1 л)
- 1 Гидрокарбонат аммония (250 г)
- 1 Гидроортофосфат калия (250 г)
- 1 Набор вспомогательных приспособлений
- 1 Набор учебных материалов