

## САУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ ПРОЦЕССА ХИМИЧЕСКОЙ ВОДООЧИСТКИ ТЭС

**Богдан Б.В., студ.; Федюн Р.В., доц., к.т.н.**

(ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, ДНР)

Общая постановка проблемы.

Химводоочистка является распространенным объектом, автоматизация которого позволяет значительно повысить эффективность производства и удобство работы персонала. При этом, с точки зрения автоматизации, химводоочистка (в дальнейшем ХВО) имеет специфические особенности, влияющие на эффективность применения средств автоматизации, распространенных в энергетике.

Постановка задач исследования.

Для создания системы автоматического управления процессом химической очистки воды необходимо решить следующие задачи:

- выполнить анализ особенностей процесса химической очистки воды с точки зрения автоматического управления;
- получить математическое описание объекта управления по каждому контуру;
- разработать необходимые алгоритмы управления в САУ химической очистки воды с учетом технологических требований и ограничений;
- выполнить моделирование динамических режимов в контурах разработанной САУ для проверки эффективности предложенных алгоритмов управления.

Технологическая схема объекта представлена на рисунке 1.

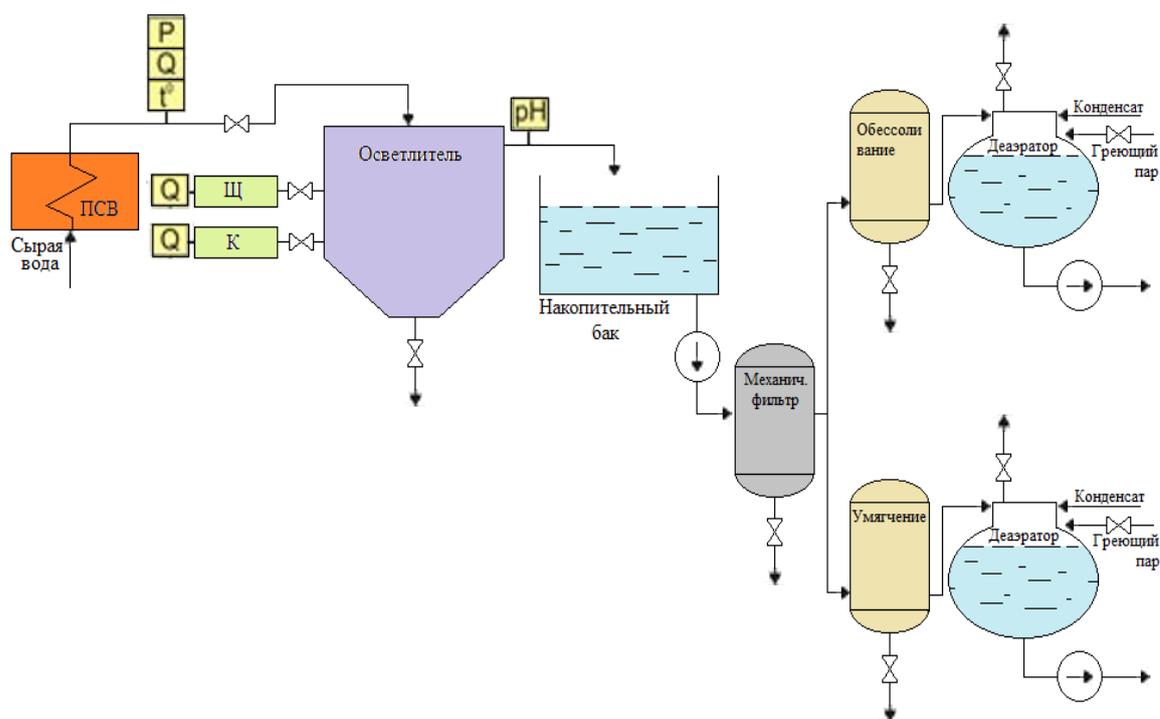


Рисунок 1 – Технологическая схема процесса химической очистки воды

Система химической очистки воды состоит из нескольких взаимосвязанных процессов. Первым процессом является подогрев питательной воды. На этой стадии происходит нагрев исходной воды паром с коллектора собственных нужд ТЭС на подогревателе сырой воды (ПСУ) до температуры  $30 \pm 10$  °С. Исходная вода поступает в пароподогреватель, куда подается и пар. На выходе из пароподогревателя получаем воду с заданной температурой,

которая поступает в осветлитель, где и происходит этап очистки воды. Пройдя осветлитель, вода поступает в промежуточный бак, основной задачей которого является регулирование производительности системы. Это осуществляется за счет изменения уровня воды в баке осветленной воды. Таким образом, на этом этапе необходимо поддерживать заданный уровень воды в баке.

На рисунках 2 и 3 показаны структурные схемы систем автоматического управления температуры в теплообменнике и управления рН-параметром в осветлителе.

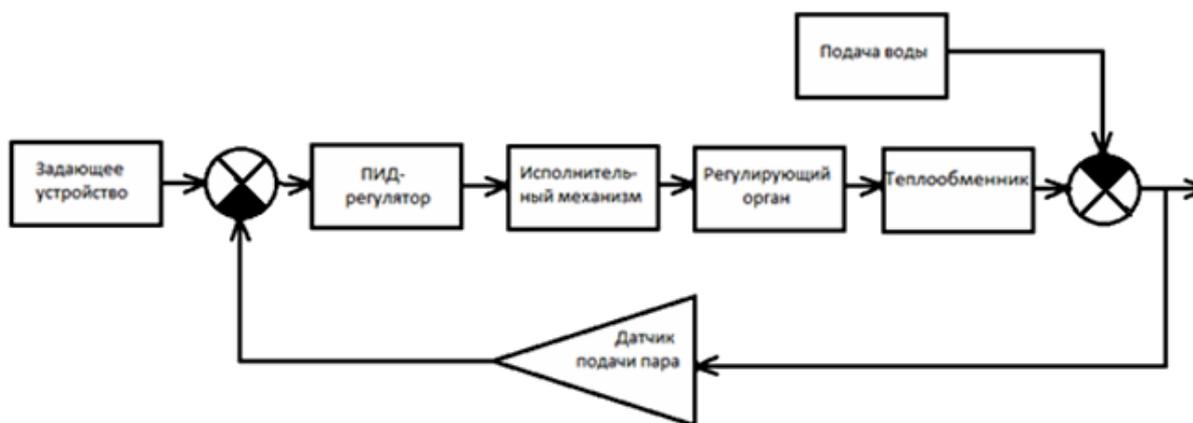


Рисунок 2 – Структурная схема САУ температуры в теплообменнике

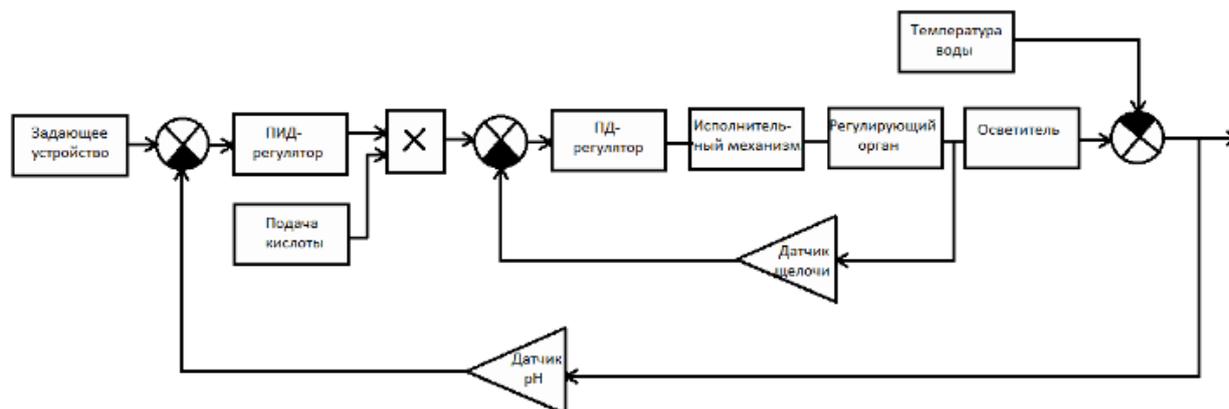


Рисунок 3 – Структурная схема САУ рН-параметром в осветлителе

Объектом регулирования является накопительный бак высотой 5,8 м и диаметром 4,8 м. Уровень воды в резервуаре необходимо поддерживать на уровне  $5 \pm 0,3$  м. В зависимости от изменения уровня воды в накопительном баке, осуществляется подача исходной сырой воды для поддержания постоянного уровня.

Передаточная функция, описывающая объект управления, будет иметь вид апериодического звена 1-го порядка:

$$W(p) = \frac{k}{Tp + 1}, \quad (1)$$

для применяемого объекта эти значения:  $k = 1,28$ ;  $T = 92,31$  с.

На рисунке 4 представлена блок-схема модели регулирования уровня воды в накопительном баке.

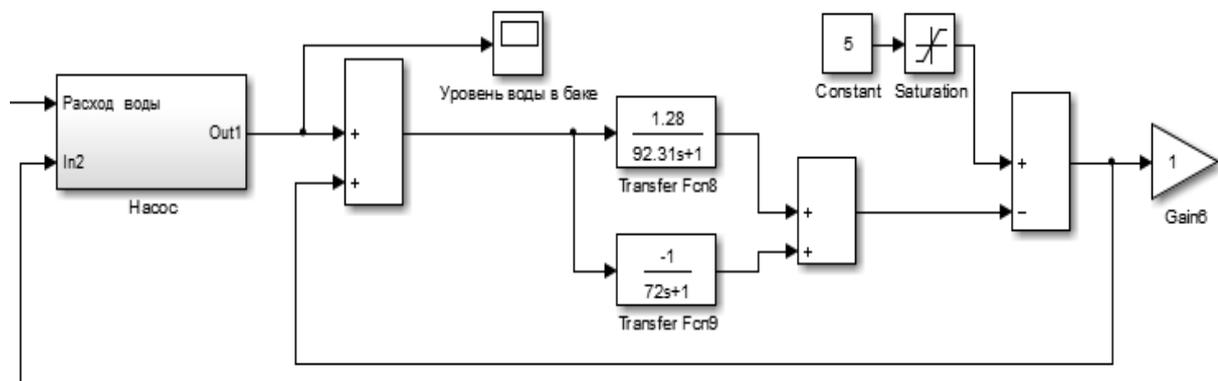


Рисунок 4 – Блок-схема системы регулирования уровня воды в накопительном баке

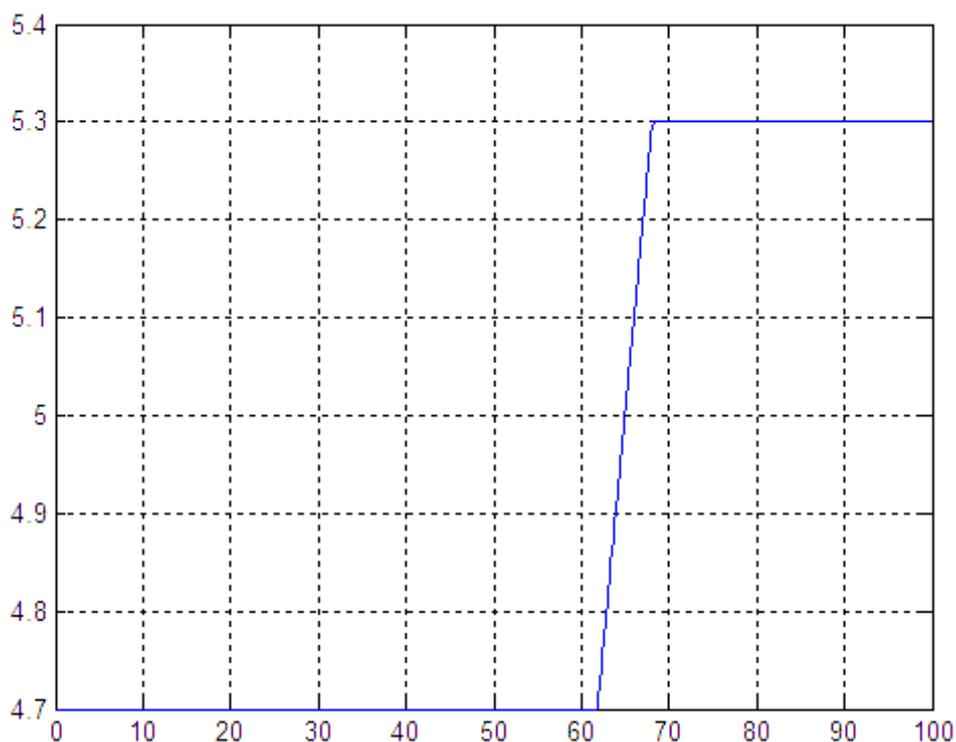
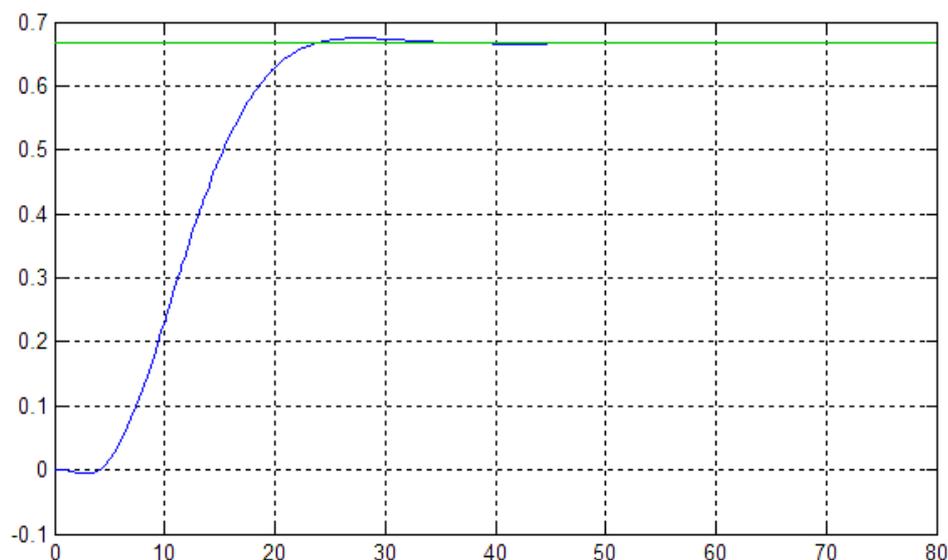
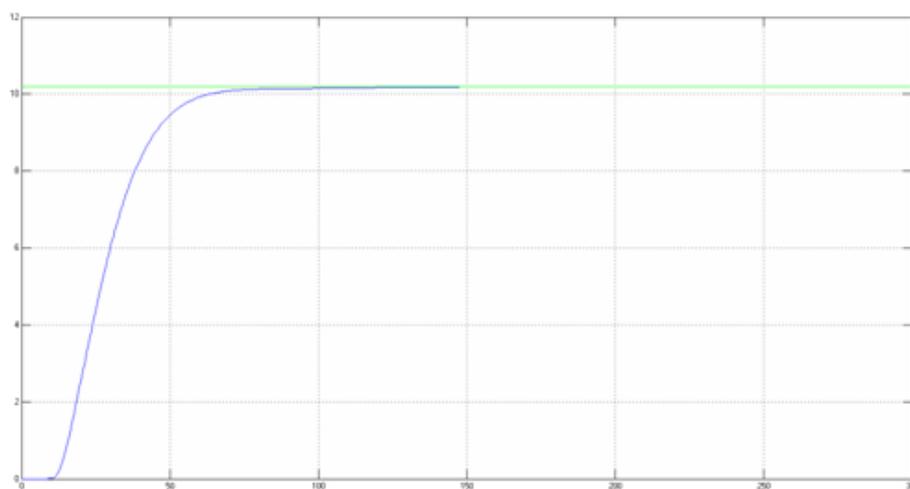


Рисунок 5 – Переходный процесс в САУ уровня воды

Из графика видно, что уровень воды в баке не превышает заданных значений и устанавливается за 70 с. Проведя моделирование возмущения (рисунок б), а именно контура регулирования температуры в теплообменнике, можно сказать о качестве процесса нагрева. Время, за которое устанавливается значение, составляет 50 с; установившееся значение соответствует требуемому. Моделирование процесса осветления в целом показало положительный результат (рисунок 7). Время, за которое устанавливается значение, составляет 100 с, что соответствует технологическому регламенту. Анализ результатов моделирования показал удовлетворительное качество переходных процессов в рассмотренных контурах управления процессом химической очистки воды.



*Рисунок 6 – Переходный процесс в САУ температуры*



*Рисунок 7 – Переходный процесс в САУ рН-параметра*

#### Перечень ссылок

1. Федюн Р. В., Попов В. А., Найденова Т. В. Принципы построения динамической модели процесса биохимической водоочистки. Наукові праці ДонНТУ. Серія: Обчислювальна техніка та автоматизація. – Донецьк, ДВНЗ “ДонНТУ”, 2010. – с. 30 – 37.
2. Федюн Р. В., Найденова Т. В., Юрченко Р. В. Математична модель технологічного процесу біохімічного водоочищення. Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Обчислювальна техніка та автоматизація. Випуск – 22(200) – Донецьк, ДонНТУ, 2012.– с. 48 – 55.
3. Федюн Р. В., Попов В. О., Бунєєв В. О. Автоматичне управління гідравлічними параметрами системи водопостачання. Наукові праці ДонНТУ. Серія: Обчислювальна техніка та автоматизація, Випуск 14 (129). – Донецьк, ДонНТУ, 2008. – с. 54 – 63.
4. Лукас В. А. Теория управления техническими системами. Учебный курс для вузов. Екатеринбург: Издательство УГГГА, 2002. – 675 с.