# АЛГОРИТМ ДОЗИРОВАНИЯ АМИНОСОДЕРЖАЩИХ КОРРЕКТИРУЮЩИХ РЕАГЕНТОВ В КОТЕЛ УТИЛИЗАТОР ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СХЕМЕ ПОДАЧИ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

*К.т.н., доц. А. Е. Верховский[1,2], к.т.н., С. В. Киет[2], к.т.н.,В. Е. Кулов[3].*
*[1]ФГБОУ ВО "НИУ" МЭИ", Москва, Россия;*
*[2]ООО «НПП «Технoприбор», Москва, Россия;*
*[3]НПП «Технобиор», Москва, Россия.*
*E–mail: VerkhovskyAY@mpei.ru*

Надежная и безаварийная работа парогазовых станций с котлами утилизаторами во многом зависит от оптимального ведения водно-химического режима. В настоящее время при коррекционной обработки теплоносителя используют достаточно много реагентов начиная от традиционных ВХР с использованием гидразина и аммиака, фосфатов до ввода в водяной контур таких реагентов, как хеламин, цитамин и др.

Для котлов утилизаторов работающих по последовательной схеме подачи питательной воды в контуры циркуляции в первую очередь необходимо учитывать расходные характеристики: расход пара из контуров циркуляции, расход продувки по каждому контуру и долю питательной воды поступающей, как на контур низкого давления, так и на контур высокого давления. В основном схема последовательной подачи питательной воды (первым походу питательной воды идет контур низкого давления, затем питательная воды поступает в контур высокого давления) используется для двух контурных котлов утилизаторов.

Из опыта эксплуатации известно, что электропроводность теплоносителя сильно зависит от концентрации аминосодержащих реагентов, в частности хеламина [1]. Отсюда следует, что по показаниям электропроводности питательной воды и электропроводности теплоносителя в контурах циркуляции, можно контролировать дозу корректирующих реагентов для оптимального ведения водно-химического режима котлов утилизаторов при последовательной схеме подачи питательной воды.

Для поддержания оптимальных концентраций аминосодержащих реагентов в контуре циркуляции низкого давления котла утилизатора при последовательной схеме подачи питательной воды и оптимальной работы насоса дозатора электропроводность в контуре циркуляции низкого давления выражается в следующем виде, выражение 1.

Для контура низкого давления:

$$\chi_{\text{КЦ1}} = \frac{D_{\text{ПВ}} \times (æ_{\text{ПВ до}} + \frac{D_{\text{НД1}} \times æ_{\text{НД}}}{D_{\text{ПВ}}})}{(D_{\text{ПВ}} - D_{\text{П1}} \times (1 - K_{\text{р1}}))} \quad (1)$$

Для контура высокого давления необходимо учитывать концентрацию корректирующего реагента, поступившего из контура низкого давления, сравнить ее с нормируемым значением, если значение, ниже нормируемых показателей, необходимо произвести дополнительный ввод реагента для достижения нормируемых показателей.

Электропроводность в контуре циркуляции высокого давления, уравнение 2:

$$\chi_{\text{КЦ2}} = \frac{D_{\text{ПВ}} \times (D_{\text{ПВ}} - D_{\text{П1}}) \times (æ_{\text{ПВ до}} + \frac{D_{\text{НД1}} \times æ_{\text{НД}}}{D_{\text{ПВ}}} + \frac{æ_{\text{НД}} \times D_{\text{НД2}}}{D_{\text{П2}} \times \text{К}_{\text{р}} + D_{\text{ПР2}}})}{(D_{\text{ПВ}} - D_{\text{П1}}(1 - \text{К}_{\text{Р1}})) \times (D_{\text{П2}} \times \text{К}_{\text{Р2}} + D_{\text{ПР2}})} \quad (2)$$

На рисунках 1 и 2 представлены алгоритмы (структурные схемы) управления насосами дозаторами аминосодержащих реагентов. Причем показания электропроводности теплоносителя в контурах низкого и высокого давления будут контролирующими показателями, а показание значения pH сигнализирующий показатель, по которому необходимо отключать насос дозатор при достижении верхнего значения pH.

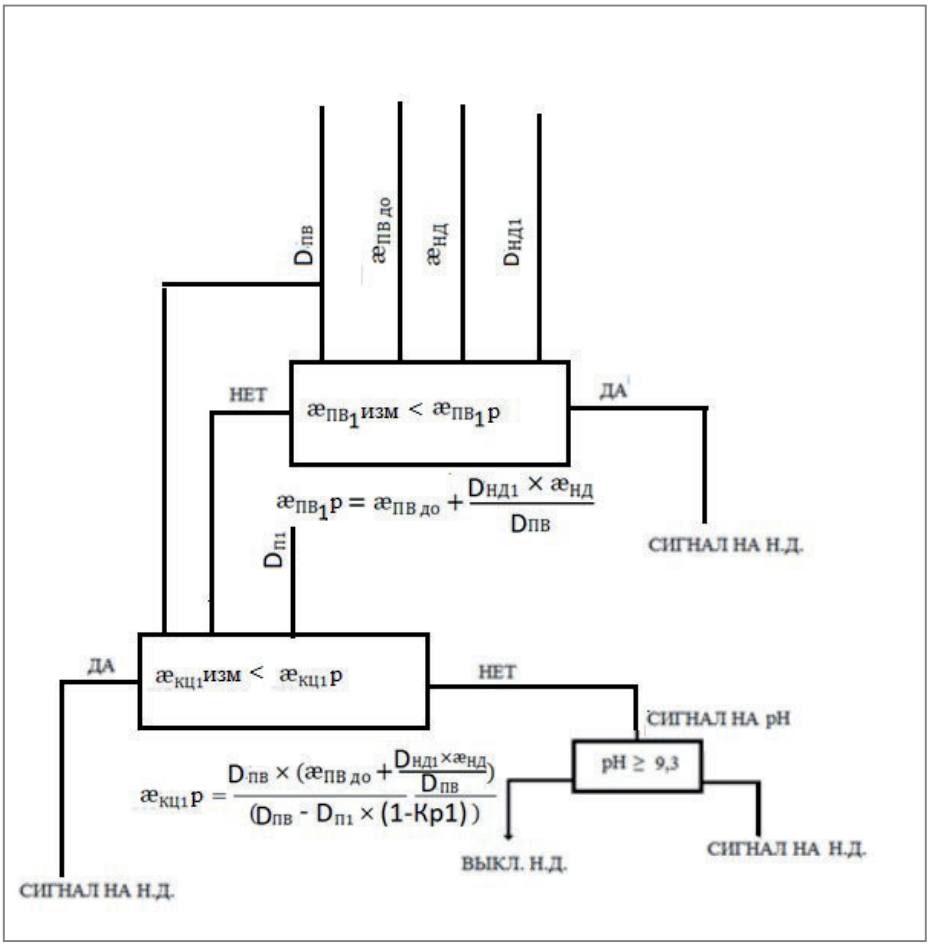


**Рис 1.** Алгоритм (структурная схема) управления работой насоса дозатора аминосодержащих реагентов для контура низкого давления.

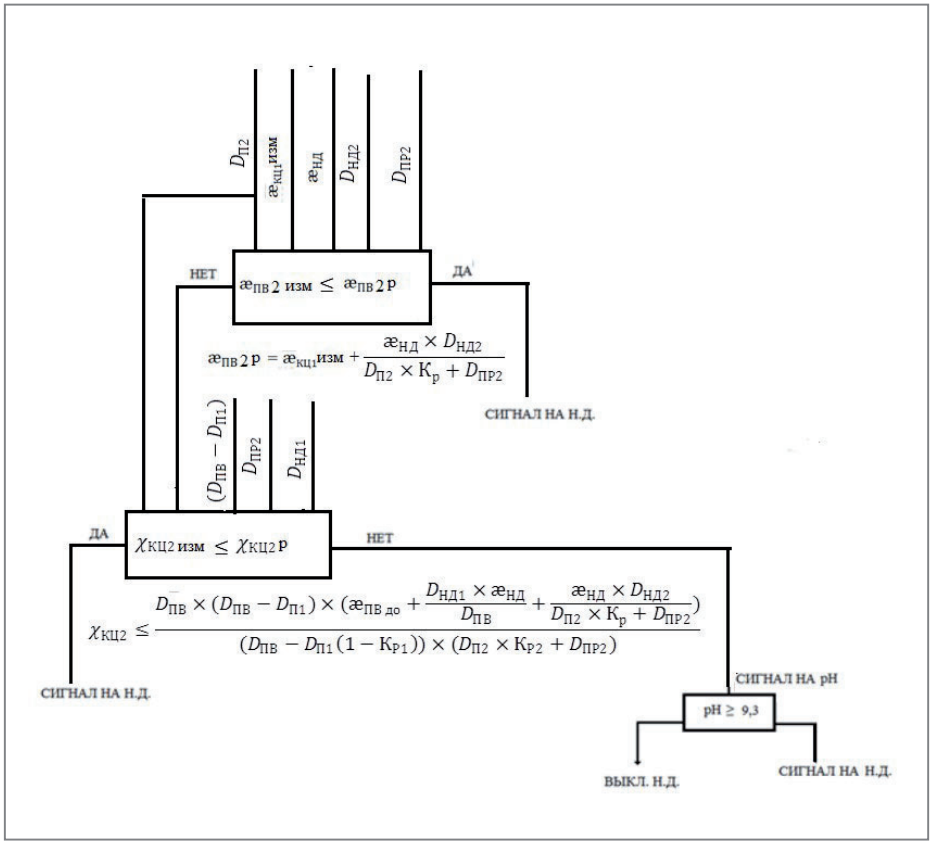


**Рис 2.** Алгоритм (структурная схема) управления работой насоса дозатора аминосодержащих реагентов для контура высокого давления

## Список литературы

1. *Николаев П. А.* Изучение влияния пленкообразующего амина на коррозию сталей в жидкой среде при высоких температурах и в зоне фазового перехода паровых турбин. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н. М. НИУ «МЭИ». 2007 г.
2. *Бутунер Л. М., Позин М. Е.* Математические методы в химической технике. 6-е издание. Л. Химия 1971 г. 824 с.