

## Опыт успешной автоматизации работы деаэратора

Описана система автоматического регулирования температуры и уровня деаэрированной воды в деаэраторе. Система реализована с использованием микроконтроллера МИК-51 («Микрол», г. Ивано-Франковск). Система успешно эксплуатируется на Алчевском металлургическом комбинате.

**Ключевые слова:** деаэратор, вода, пар, система автоматического регулирования, микроконтроллер, температура, уровень, расход

**Д**еаэрация жидкости (удаление из жидкости растворенных в ней газов) используется в энергетике для удаления из питательной, подпиточной и сетевой воды растворенных в ней коррозионно-активных газов: кислорода и углекислого газа. Наибольшее распространение получили термические способы дегазации воды как наиболее эффективные, надежные и рентабельные. Термические деаэраторы позволяют удалять из воды любые растворенные в воде газы и не вносят никаких дополнительных примесей в воду.

В термических деаэраторах вода нагревается до кипения, смешиваясь с подаваемым в деаэратор греющим паром. При этом растворимость газов в воде стремится к нулю. Удаляемые газы переходят из жидкости в водяной пар, и выносятся из аппарата вместе с отработанным паром.

Традиционно деаэратор как объект управления имеет две регулируемые величины: давление пара или соответствующую ему температуру деаэрированной воды и уровень воды. С точки зрения стабилизации режима деаэрации безразлично как регулировать режим: по температуре или по давлению. Однако из-за инерционности датчиков температуры и трудности нахождения представительной точки в головке деаэратора для измерения температуры деаэрированной воды регулирование осуществляют по давлению [1]. Давление пара – основной регулируемый параметр, тогда как точное поддержание уровня в деаэраторе не вызывается особой необходимостью: требуется лишь ограничить пределы изменения уровня определенными значениями.

На Алчевском металлургическом комбинате успешно эксплуатируется система автоматического регулирования (САР) температуры деаэрации и уровня воды в деаэраторах типа ДСА-150.

Основой САР рабочего режима деаэратора является малоканальный контроллер МИК-51 («Микрол», г. Ивано-Франковск).

Структурная схема САР приведена на рис. 1. На четыре аналоговых входа контроллера МИК-51 подаются сигналы датчиков температуры деаэрированной воды на выходе из деаэратора, уровня воды в деаэраторе, расходов пара и химочищенной воды. Две пары дискретных выходов управляют исполнительными механизмами дросселей, регулирующих поступление пара и химочищенной воды в деаэратор.

Лабораторные исследования показали, что необходимое качество воды на выходе из деаэратора достигается при поддержании определенной величины ее температуры – 101 °С. Поэтому регулирование подачи пара в деаэратор реализовано по двухконтурной каскадной схеме с контролем температуры воды. Первый контур (корректирующий) генерирует задание давления пара по расхождению заданной и измеренной температур воды. Второй контур (стабилизирующий) поддерживает заданный расход пара, управляя посредством алгоблоков дискретного вывода исполнительным механизмом дросселя пара.

На рис. 2 представлена FBD программа контроллера МИК-51 в виде функциональных блоков. Регулирование уровня воды в деаэраторе выполнено аналогично регулированию температуры: корректирующий контур определяет задание расхода

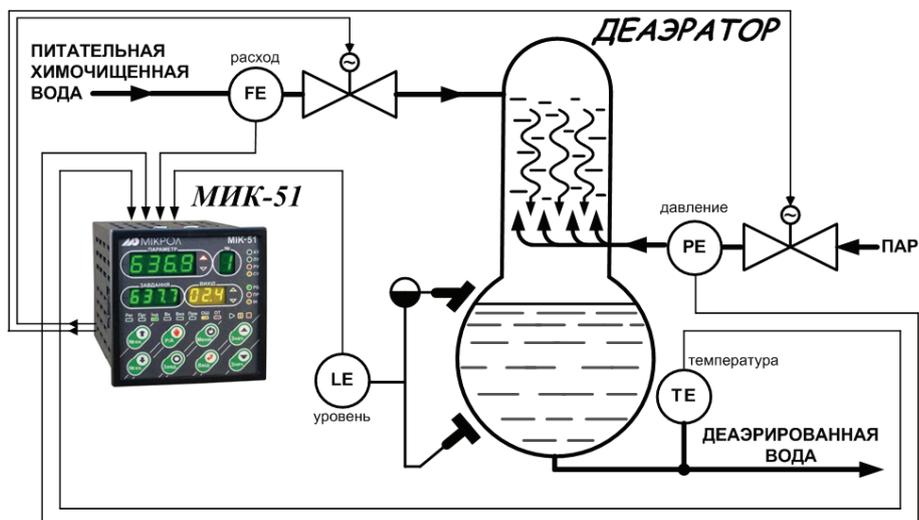


Рис. 1. Структурная схема автоматизации рабочего режима деаэратора



химочищенной воды, а стабилизирующий контур поддерживает заданный расход.

На рис. 3 показаны суточные диаграммы параметров автоматического режима работы деаэратора, совмещенные на одном листе для удобства восприятия. Представленные параметры имеют следующие шкалы регистрации: 0-1 кгс/см<sup>2</sup> для давления пара, 50-150 °С для температура воды и 800-800 мм для уровня воды.

Анализ диаграмм показывает, что реализованная САР поддерживает температуру воды на выходе из деаэратора в пределах  $\pm 1$  °С. Необходимое при этом давление пара поддерживается регулятором около значения 0,1 кгс/см<sup>2</sup>. Заметны незначительные отклонения величины среднего давления пара от константы, что свидетельствует о необходимости корректировки давления пара для стабилизации температурного режима.

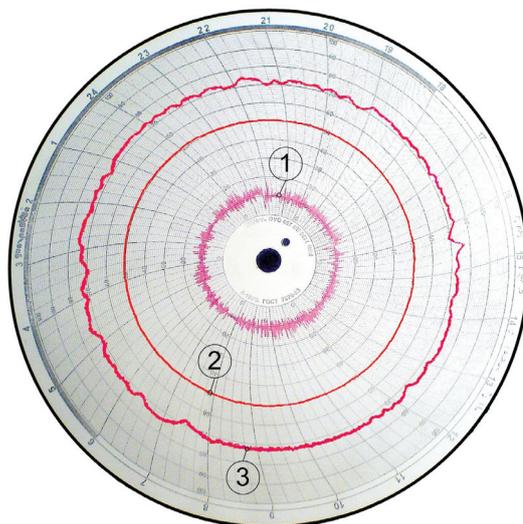
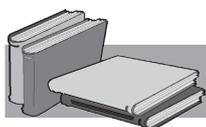


Рис. 3. Совмещенные суточные диаграммы параметров автоматического режима работы деаэратора: 1 – давление пара, 2 – температура воды на выходе, 3 – уровень воды



## ЛИТЕРАТУРА

1. Демченко В. А. Автоматизация и моделирование технологических процессов АЭС и ТЭС. Одесса: Астропринт, 2001. – 308 с.

### Анотація

Шелепенко В. В.

Досвід успішної автоматизації роботи деаератора

Описана система автоматичного регулювання температури і рівня деаерованої води в деаераторі. Система реалізована з використанням мікроконтролера МІК-51 («Мікрол», м. Івано-Франківськ). Система успішно експлуатується на Алчевському металургійному комбінаті.

### Ключові слова

деаератор, вода, пара, система автоматичного регулювання, мікроконтролер, температура, рівень, витрата

### Summary

Shelepenko V. V.

Experience of successful automation of operation of the deaerator

The system of automatic control of temperature and level of deaerated water in the deaerator is described. Microcontroller MIK-51 ("Microl", Ivano-Frankovsk) was used in the system. The system is successfully maintained on PJSC "ALCHEVSK IRON & STEEL WORKS".

### Keywords

deaerator, water, steam, automatic control system, the microcontroller, temperature, level, flow rate

Поступила 24.03.14