

УДК 620.91

В.Е. СТАРЦЕВ, магистрант (КузГТУ)  
И.А. ЛОБУР, к.т.н., доцент кафедры ЭПА (КузГТУ)  
г. Кемерово

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ОСНОВНЫХ  
ПАРАМЕТРОВ ГАЗОВОЗДУШНОГО ТРАКТА КОТЛА**

Технологическим объектом автоматизации является паровой котел типа Е-420-13, 8-550КГЖ (Модель ТП-87М) который имеет П-образную компоновку. Котел расположен на кемеровской ГРЭС. Он имеет круглосуточный график работы, потребителем пара является общая магистраль [1]. Разработанная система мониторинга относится к газозвоздушному тракту котла. Режим работы тракта характеризуется значением температуры воздуха в трубопроводе при движении от забора воздуха от котельной и до вывода дымовых газов через дымоход.

На рис.1 изображена технологическая схема котла ТП-87М кемеровской ГРЭС, на которой представлено основное оборудование и взаимосвязь его систем. По этой схеме можно отследить ход производственного процесса, который происходит в газозвоздушном тракте котла, начинается от забора воздуха из атмосферы или котельной с помощью дутьевых вентиляторов и заканчивается выводом дымовых газов через дымовую трубу с помощью дымососов.

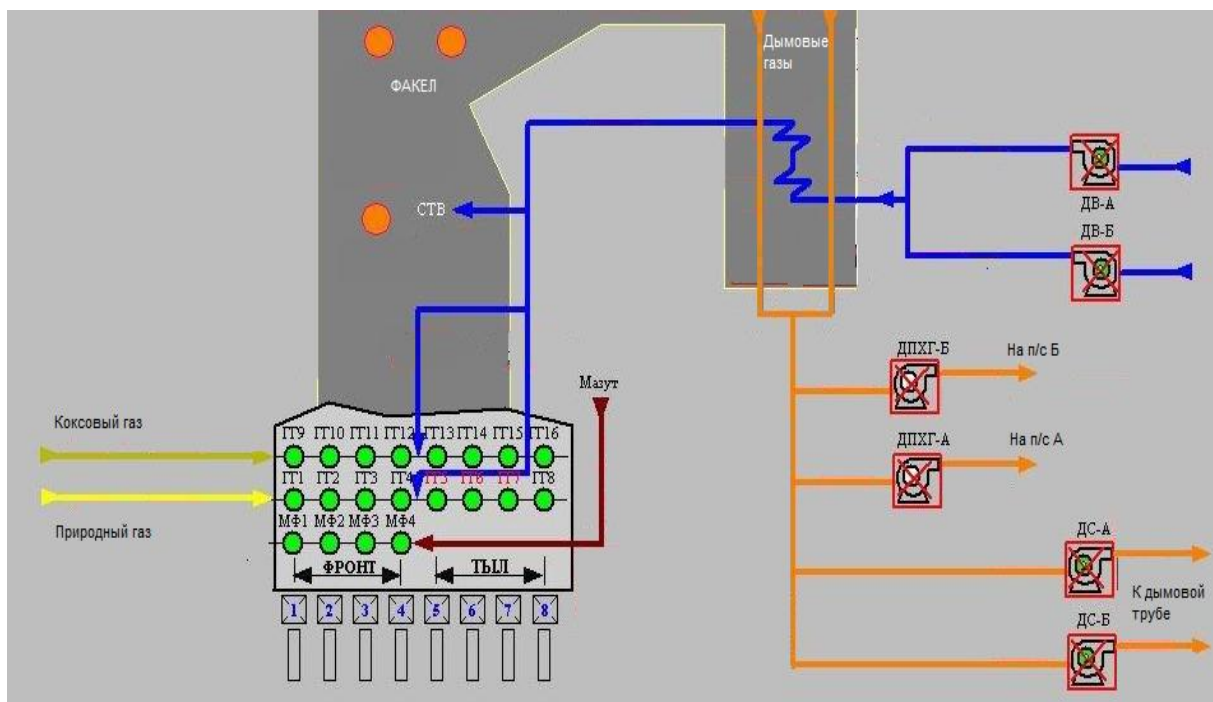


Рис. 1. Технологическая схема парового котла

Основные характеристики котлоагрегата:

- рабочее топливо – кузнецкие каменные угли марки «СС»;
- растопочное топливо – мазут, природный газ;
- запальное топливо – мазут/газ.

Основные параметры рабочей среды:

- температура перегретого пара 550 °С;
- давление перегретого пара 13,8 МПа;
- производительность 420 т/ч [1].

Газовоздушный тракт начинается с воздухозаборных окон и заканчивается дымовой трубой [2]. На котлоагрегате применяется принудительное движение газов и воздуха, которое выполняется с помощью двух дутьевых вентиляторов и двух дымососов. При помощи дутьевых вентиляторов воздух, забираемый из котельной, где находится котел, под напором подается через трубы на воздухоподогреватели и далее в топку. С помощью двух дымососов дымовые газы, образовавшиеся в топке в процессе сгорания, начинают присасываться, проходят несколько ступеней очищения и охлаждения, и выбрасываются через дымовую трубу.

В котле установлены дутьевые вентиляторы одностороннего всасывания типа ВДН-26ПУ, которые используются для подачи воздуха в котельные агрегаты при температуре не ниже -30 °С и не выше +40 °С. Они рассчитаны на продолжительный режим работы как в помещении, так и на открытом воздухе (под навесом). Имеют категорию размещения 2 и климатическое исполнение У.

Технические характеристики дутьевых вентиляторов:

- Мощность электродвигателя 630/400 кВт;
- Производительность 350000 м<sup>3</sup>/час;
- Частота вращения 746/598 об/мин.

Дымососы в котле используются марки ДН-20х2У. Это центробежные дымососы двустороннего всасывания, которые применяются для удаления дымовых газов из топки котлов. Максимальная температура газа на входе тягодутьевой машины не должна превышать +250 °С. Они рассчитаны на продолжительный режим работы под навесом и на открытом воздухе, имеют категорию размещения 1, 2, 3, 4 и климатическое исполнение У.

Технические характеристики дымососов:

- Мощность электродвигателя 1000/630 кВт;
- Производительность 336000 м<sup>3</sup>/час;
- Частота вращения 845/598 об/мин.

Для решения задач по мониторингу основных параметров газовоздушного тракта, были разработаны функциональная схема автоматизации (ФСА) пароводяного котлоагрегата рис. 2 и мнемосхема технологического процесса в режиме тестирования рис. 3, соответствующая ФСА.

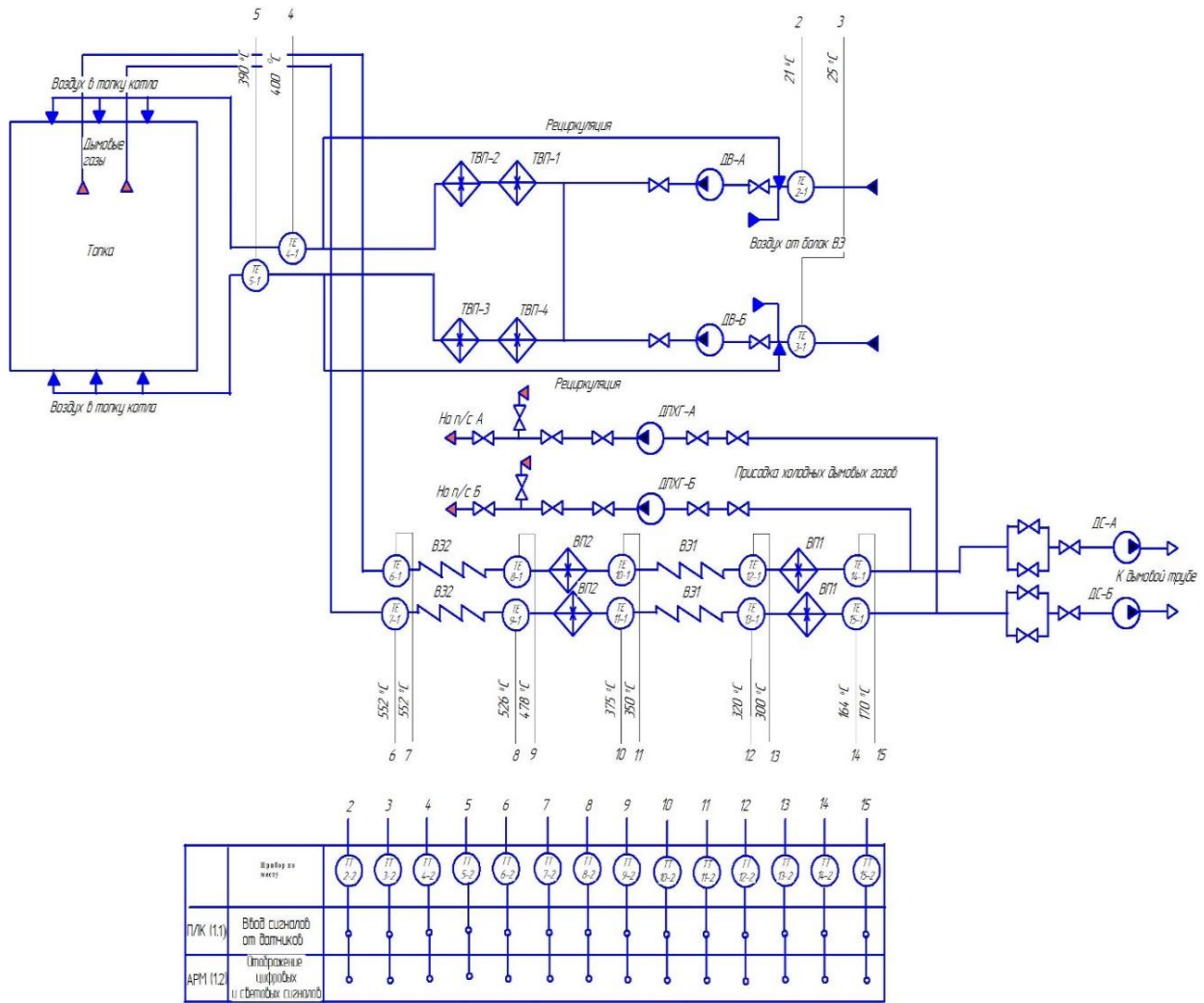


Рис. 2. Функциональная схема автоматизации (ФСА) пароводяного котлоагрегата

Газовоздушный тракт котла имеет 2 самостоятельных потока воздуха и состоит из трубчатых воздухоподогревателей, экономайзеров и силовой аппаратуры. Воздух забирается из атмосферы или котельной измеряется температура (позиция 2 и 3), затем он подается под напором дутьевыми вентиляторами в трубчатые подогреватели, на выходе второго блока измеряется температура (позиция 4, 5). Далее происходит несколько измерений температуры дымовых газов, до водяного экономайзера 2 (позиция 6,7), за водяным экономайзером 2 (позиция 8,9), за воздухоподогревателем 2 (позиция 10,11), за водяным экономайзером 1 (позиция 12,13), за воздухоподогревателем 1 (позиция 14,15). Визуализация измеренных параметров отображается на SCADA на автоматизированном рабочем месте (АРМ) оператора [1].

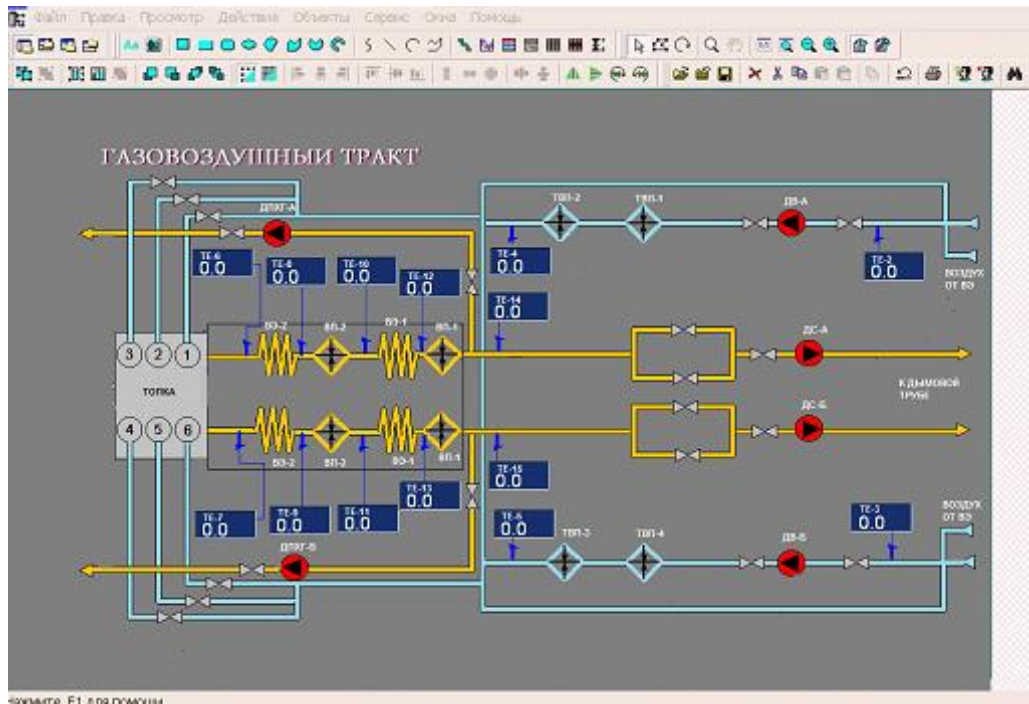


Рис.3. Мнемосхема газовоздушного тракта в режиме тестирования

Мнемосхема разработана в SCADA системе Круг-2000. Устанавливается на АРМ оператора, для предоставления возможности персоналу следить за изменениями в показаниях датчиков, установленных по месту.

Разработанная система мониторинга позволяет собирать информацию с основных датчиков расположенных на газовоздушном тракте котла. Система используется для отслеживания возникновения неисправностей и/или нестандартных ситуаций. После сбора информации с источников данных возможен ряд действий, среди которых – отображение полученной информации оператору, а в случае изменения параметров за пределы, определенные как «нормальные», принятие определенных шагов для устранения возникшей ситуации и нормализации параметров [3].

#### Список литературы:

1. Старцев В.Е. Разработка системы мониторинга параметров котлов и турбин Кемеровской ГРЭС: газовоздушный тракт. Диплом. проект. КузГТУ. – Кемерово, 2017. – 76 с.
2. Медведев, А. Е. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие [для студентов специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технолог. комплексов"] / Медведев А. Е., Чупин А. В.; ГОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т». – Кемерово: КузГТУ, 2009. – 325 с.
3. Гайфулин Т.А., Костомаров Д.С. Анализ современных систем мониторинга. Известия ТулГУ. Технические науки. – 2013. - №9. Ч.2. – С. 51-55.