

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ КОММУНИКАЦИЙ МЕЖДУ ГАЗОВОЙ КОТЕЛЬНОЙ И ВЕРХНИМ УРОВНЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Борисова О.В., к.т.н., доцент

Панфилова Д.В., студент кафедры

«Автоматизация технологических процессов и производств»

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Аннотация. В современном мире актуализируется задача повышения эффективности и безопасности при эксплуатации газовых котельных. Одним из вариантов решения данной задачи является перевод их работы на автоматизированный режим. Цель представленной работы заключается в анализе датчиков давления, использование которых актуально при решении данной задачи, для создания информационных систем коммуникации в контексте цифровизации производства. В материалах производится сравнение трех одних из наиболее популярных датчиков, применяемых в данной области. Определены основные отличия в технических характеристиках и сделаны выводы о целесообразности их использования в различных сферах. Практическая ценность статьи состоит в обосновании выбора конкретного датчика, использование которого необходимо при автоматизации газовых котельных.

Ключевые слова: информационная система, цифровизация, коммуникации, газовая котельная, автоматизация, датчик давления, характеристики, погрешность, диапазон давления.

Основным вопросом при функционировании газовых предприятий нашей страны является надежность и безопасность производства. Именно данные задачи имеют наибольшую актуальность в вопросах развития газовой отрасли России. Так, к примеру, в 2022 году зафиксировано 11 аварий на газопроводах,

что привело к существенным экономическим потерям. Среди основных причин аварий выделяются отказы и разгерметизация технического оборудования, ошибки персонала и нарушение требований промышленной безопасности.

В частности, особенно актуальна задача обеспечения безопасных условий работы газовых котельных. Именно за счет них обеспечивается работоспособность и обеспечение энергией как бытовых, так и промышленных объектов. Исходя из этого, остро стоит задача, связанная с повышением качества и надежности технического обслуживания газовых котельных, особенно тех, которые используются в промышленности [1, с. 29]. При этом целью решения задачи является снижение аварийности и выхода из строя оборудования для обеспечения непрерывности технологического процесса. Одним из актуальных направлений решения данных вопросов является создание единой автоматизированной системы коммуникаций между котельной и верхними уровнями управления [2, с. 230].

Для реализации такой системы необходимо использовать ряд специального технологического оборудования датчиков с аналоговым выходным сигналом, который в дальнейшем может обрабатываться цифровой системой. В частности, особое значение имеет использование датчиков давления, от правильного выбора которого зависит надежность и безопасность эксплуатации оборудования, а также корректность передачи данных оператору. Так, автором была поставлена задача по определению наиболее подходящего датчика, который необходимо использовать в реализуемой системе коммуникации [3, с. 31]. Далее производится работа по сравнению трех наиболее распространенных датчиков для выявления наиболее оптимального и подходящего по своим характеристикам для создания автоматизированной информационной системы [4, с. 44].

Для сравнения были выбраны следующие датчики:

- DMP 330F (рис. 1, а);
- DMK 331 (рис. 1, б);
- DMP 457 (рис. 1, в).

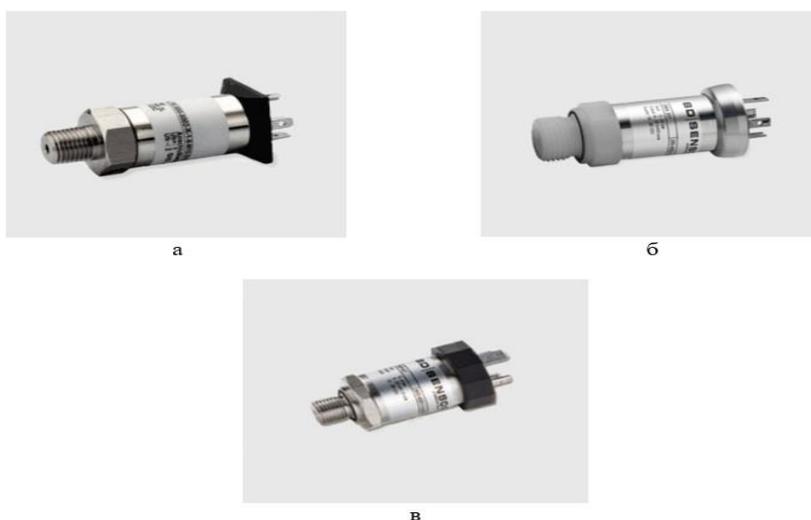


Рисунок 1. Датчики давления для автоматизации газовых котельных

Каждый из данных датчиков имеет выходной аналоговый сигнал, а также индивидуальные технические характеристики, которые обуславливают актуальность его работы при определенных условиях.

В таблице 1 представлено сравнение датчиков давления по основным характеристикам, обуславливающим целесообразность их использования на рассматриваемых объектах [5, с. 70].

Таблица 1

Сравнение технических характеристик датчиков давления

Датчик	DMP 330F	DMK 331	DMP 457
Выходной сигнал	4...20 мА	4...20 мА	4...20 мА
Диапазоны давления	От 0...1,6 до 0...400 бар; перегрузка до 4X, избыточное	От 0...0,6 до 0...600 бар; абсолютное, избыточное, разрежение	От 0...0,1 до 0...600 бар; абсолютное, избыточное
Основная погрешность	0,5 % ДИ	0,5 / 0,25 % ДИ	0,5 / 0,35 / 0,25 % ДИ
Сенсор	керамический тензорезистивный	керамический тензорезистивный	кремниевый тензорезистивный
Диапазон температур измеряемой среды	-25...+125°C	-20...+135°C	-40...+125°C
Класс защиты	IP 65	IP 65-68	IP 67

Цвета в таблице 1 имеют следующее значение: зеленый – наиболее подходящее для решения задачи автоматизации газовых котельных значение; оранжевый – менее подходящее относительно зеленого; красный – менее подходящее относительно оранжевого. Цвета распределены относительно точных цифровых технических характеристик по каждому из датчиков.

Как видно из таблицы 1, наиболее оптимальные характеристики имеет датчик DMP 457. Менее удовлетворяющие задаче характеристики имеет датчик DMK 331. И практически неподходящие для использования в современной промышленности характеристики имеет датчик давления DMP 330F.

Все датчики имеют одинаковые характеристики аналогового выходного сигнала. Основными преимуществами датчика DMP 457 является широкий диапазон измеряемого давления 0...0,1 до 0...600 бар, в то время, как у его конкурентов данные значения составляют 0...1,6 до 0...400 бар и 0...0,6 до 0...600 бар для DMP 330F и DMK 331 соответственно. Другим важным преимуществом датчика DMP 457 является расширенный диапазон рабочих температур, который составляет $-40...+125^{\circ}\text{C}$. Также данный датчик имеет чувствительный сенсор из нержавеющей стали [6, с. 48].

В целом можно отметить, что третий датчик специально разработан для тяжелых условий проведения измерений, что подтверждает необходимость его использования при создании системы коммуникации для котельных. Несмотря на это, использование датчиков DMP 330F и DMK 331 также может быть актуально для реализации подобных систем, но не промышленного, а бытового назначения. Так, к примеру, обладая своими характеристиками, может наблюдаться высокая актуальность их использования в сфере жилищно-коммунального хозяйства, для автоматизации котельных в котором требуется надежные и точные датчики, которыми они и являются.

Таким образом, основной целью работы являлось сравнение трех датчиков для создания единой автоматизированной системы коммуникаций между котельной и верхними уровнями управления. Определено, что для промышленных объектов наиболее подходящим вариантом на основе анализа

технических характеристик является датчик DMP 457. Однако для решения задач автоматизации в бытовых сферах наиболее подходящими вариантами станут датчик DMP 330F и DMK 331. В заключение необходимо отметить, что каждый из рассмотренных в работе датчиков обладает индивидуальными преимуществами и недостатками, которые обуславливают актуальность их использования при решении различных задач по реализации информационных систем.

Литература

1. Грибков А.М., Булатов А.Ф. Автоматизация водогрейного котла // Colloquium-journal. 2021. №2 (89). С. 28-31.

2. Федоров В.Е., Глушков Г.Е., Тищенко А.Г. Дистанционное управление включением локальной газовой котельной с диспетчеризацией технических параметров // Теория и практика современной науки. 2019. №4 (46). С. 228-231.

3. Наумов Н.Р., Марьяндышев П.А., Попов А.Н., Любов В.К. Исследование работы газовых котлов малой мощности // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №4 (79). С. 27-33.

4. Соколова Е.С. Разработка систем автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП) бытовых газовых котлов // Вопросы науки и образования. 2018. №1 (13). С. 43-45.

5. Кувшинов Н.Е., Галяутдинов А.А. Назначение элементов и узлов устройства для создания микроклимата в котельных помещениях // Инновационная наука. 2017. №2-1. С. 69-71.

6. Бондарев А.В. Разработка систем автоматизации для котлов малой мощности с топками низкотемпературного кипящего слоя для строительства и реконструкции угольных котельных // Военный инженер. 2018. №4 (10). С. 40-49.