

ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

ПО СИСТЕМАМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КЛИМАТ-КОНТРОЛЯ БЛОК-БОКСОВ ГИС

В.Л. Сельченков (ЗАО "Объединение БИНАР")

На объектах ОАО "Газпром" широко применяются блок-боксы для размещения приборов и оборудования, расположенные во взрывоопасных зонах. Разработка систем вентиляции и климат-контроля подобных блок-боксов выдвигает специфические требования как к техническим решениям, так и к алгоритмам работы данных систем. В статье приводятся основные технические решения и алгоритмы работы систем вентиляции и климат-контроля в блок-боксах первичных датчиков на газоизмерительных станциях (ГИС), требования к этим системам приведены в [1].

Ключевые слова: блок-бкс, климат-контроль, системы вентиляции, газоизмерительные и газораспределительные станции.

Введение

Обеспечение решения задачи измерения расхода газа требует решения ряда сопутствующих задач:

- обеспечение требований методик выполнения измерений количества и качества газа;
- обеспечение требования промышленной безопасности;
- обеспечение температурных режимов постоянной эксплуатации и процедуры поверки.

Большинство проектировщиков и изготовителей ГИС решают перечисленные проблемы путем размещения приборов, импульсных линий и датчиков в стационарных помещениях (каменных зданиях или блок-боксах).

Наиболее предпочтительным является применение конструкций повышенной заводской готовности (блок-боксов), так как в заводских условиях достигается более высокое качество изготовления и лучшая эстетика и эргономичность, а расположение блок-

боксов над измерительными трубопроводами позволяет минимизировать длину импульсных линий и минимизировать различия в длинах импульсных линий с разных измерительных трубопроводов.

Блок-бкс первичных датчиков (ББПД) рассчитан на установку во взрывоопасной зоне класса В Iг взрывопожароопасности по ПУЭ [2] и имеет в своем составе помещения категории А пожарной опасности по НПБ 105-03 [3], что требует применения специфических технических решений и специальных алгоритмов работы систем вентиляции и климат-контроля. Типичное размещение ББПД на площадке ГИС приведено на рис. 1.

Типовые решения по расположению оборудования

Пример расположения помещений в блок-боксе первичных датчиков, размещение оборудования и его примерный состав приведен на рис. 2. ББПД обычно применяется на коммерческих ГИС. При отсутствии на ГИС блок-боксов требования к системам вентиляции и климат-контроля распространяются на помещения, выполняющие роль помещений анализаторов.

Основной вход в помещение анализаторов должен осуществляться через тамбур, служащий для снижения амплитуды скачков температур.

Системы климат-контроля и системы приточной вентиляции размещаются в отдельном блоке, отделенном перегородкой от помещения анализаторов. Блок системы климат-контроля защищен избыточным давлением 25...75 Па. Вход в блок осуществляется через тамбур, причем внутренняя дверь должна открываться только, если закрыта наружная.

Общие требования

Системы климат-контроля и вентиляции ББПД должны работать круглосуточно и круглогодично. Полностью остановлены все системы могут быть только в случаях: отсутствия электричества; выключения системы на основном пульте управления; по сигналу "Пожар".

Если система остановлена по отсутствию питания, то при подаче питания запуск системы должен проходить автоматически. Если система остановлена по сигналу "Пожар", то снятие сигнала не должно приводить к автоматическому запуску системы. После сигнала "Пожар" запуск может быть произведен только по команде оператора. Рекомендуется по сигналу "Пожар" отключать пускатель в электрощитовой, обесточивая всю систему.



Рис. 1. Блок-бкс первичных датчиков

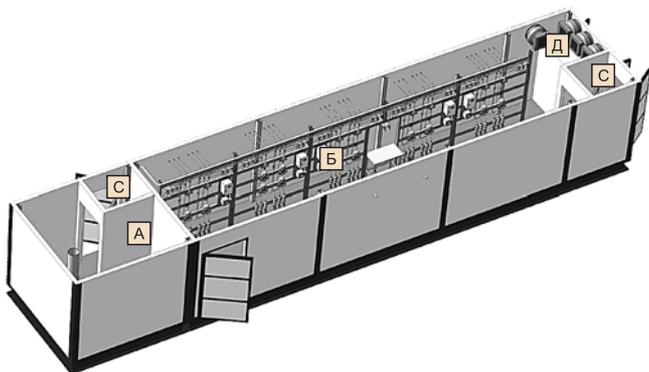


Рис. 2. Расположение помещений и оборудования в блок-боксе первичных датчиков на ГИС, где А – блок системы климат-контроля, Б – помещение анализаторов, С – тамбур, Д – место установки рабочих и аварийных вытяжных вентиляторов

Неисправности отдельных составных частей системы климат-контроля или вентиляции не должны приводить к полной остановке системы.

Алгоритмы работы общеобменной приточно-вытяжной вентиляции в помещении анализаторов

Один из двух приточных вентиляторов (п.2 на рис.3) должен работать постоянно, вне зависимости от исправности кондиционеров, или электронагревателей. Приточный вентилятор должен работать в паре с рабочим вытяжным вентилятором (п.8 на рис.3). Совместная работа приточного и вытяжного вентиляторов поддерживает отрицательный дисбаланс давления в помещении анализаторов. Разрежение должно быть не менее 25 Па.

Если система останавливалась по отсутствию питания, то при подаче питания запуск системы приточно-вытяжной вентиляции должен проходить автоматически.

Если остановился основной приточный или основной вытяжной вентилятор, то автоматически должен запуститься резервный вентилятор. У оператора должна быть возможность ручного выбора работающего вентилятора.

Обратные клапаны у приточных вентиляторов (п.3 на рис. 3) должны открываться потоком воздуха и закрываться при отсутствии потока воздуха в прямом направлении. Обратные взрывозащищенные и искробезопасные клапаны у общеобменных вытяжных вентиляторов (п.6 на рис. 3) должны открываться потоком воздуха и закрываться при отсутствии потока воздуха в прямом направлении. Допускается останавливать общеобменный вытяжной вентилятор при температуре наружного воздуха ниже $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, при этом приточный вентилятор продолжает работать.

По сигналу "Пожар" должны отключаться из работы приточные вентиляторы с закрытием огнезадерживающих клапанов на выходе воздухопроводов в помещение анализаторов (п.7 на рис.3), а также все вытяжные вентиляторы с закрытием обратных клапанов перед ними.

Огнезадерживающие клапаны на выходе воздухопроводов в помещении анализаторов могут быть как механическими с тепловым замком, так и электромеханическими, закрывающимися при обесточивании системы вентиляции. Должна быть исключена возможность закрытия огнезадерживающего клапана при работающей приточной вентиляции.

Алгоритмы работы систем кондиционирования и отопления в помещении анализаторов

Системы кондиционирования и отопления в помещении анализаторов должны работать круглосуточно и круглогодично в автоматическом режиме, поддерживая температуру в помещении анализаторов в районе стола установки калибровочного манометра $18...22\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Кондиционер (п.4 на рис.3) и электрические обогреватели (п.5 на рис.3), выполненные в обычном (не взрывозащищенном) исполнении, могут работать только при избыточном давлении в блоке системы климат-

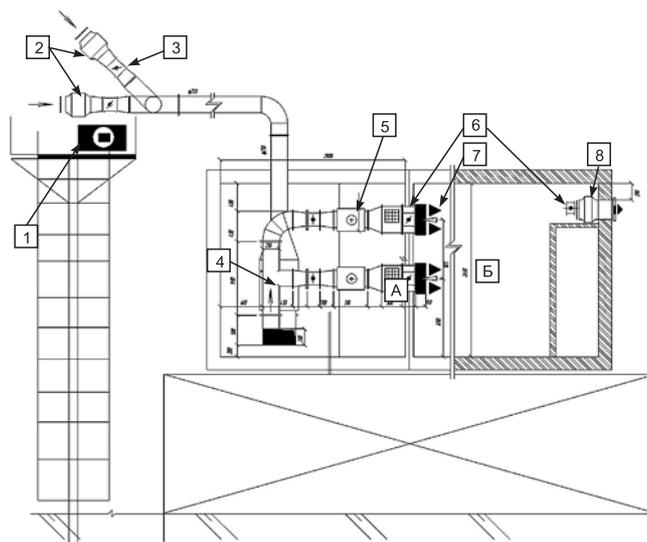


Рис. 3. Размещение оборудования

в блоке системы климат-контроля, где А – блок системы климат-контроля, Б – помещение анализаторов, 1 – компрессорно-конденсаторный блок, 2 – канальный вентилятор (дублирован), 3 – обратный клапан (дублирован), 4 – кондиционер (не дублируется), 5 – электрический обогреватель (дублируется), 6 – обратный взрывозащищенный и искробезопасный

контроля не менее 25 Па по ГОСТ Р 51330.12-99 [4]. Системы кондиционирования и отопления должны обесточиваться:

- при остановке и основного, и резервного приточных вентиляторов – сразу;
- если избыточное давление в блоке системы климат-контроля ниже 25 Па – в течение более 60 с.

Если и основной и резервный приточные вентиляторы стояли более 60 с, то запуск систем кондиционирования и отопления возможен только после непрерывной работы приточной вентиляции:

- при температурах наружного воздуха ниже $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 5 мин;
- при температурах наружного воздуха $-10...0\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 7 мин;
- при температурах наружного воздуха выше $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 10 мин.

Запуск системы может быть ускорен за счет закрытия клапанов, ведущих в помещение анализаторов, и направления всего потока воздуха в блок системы климат-контроля. Подобное решение требует установки электроуправляемых клапанов (в том числе дополнительных, отсутствующих на рис. 3) и усложнения алгоритмов управления.

В соответствии с п. 7.2.3 СНиП 41-01-2003 [5] в случае выхода из строя блока отопления допускается временное снижение температуры в помещении анализаторов (не ниже $12\text{ }^{\circ}\text{C}$). В этом случае обогрев помещения анализаторов осуществляют дополнительные автоматические взрывозащищенные электрообогреватели, работающие в автономном режиме.

По сигналу "Пожар", должны обесточиваться все системы климат-контроля.

Алгоритмы работы аварийной вытяжной вентиляции

При достижении в помещениях блок-бокса предупредительного уровня загазованности (10 % НПВ) должно обеспечиваться автоматическое включение основного аварийного вытяжного вентилятора, а в случае отказа его включения (по сигналу с пускателя) – включение резервного аварийного вытяжного вентилятора.

При достижении в помещениях блок-бокса аварийного уровня загазованности (20 % НПВ) необходимо обеспечить дополнительное включение резервного аварийного вытяжного вентилятора.

Необходимо предусмотреть возможность ручного включения аварийной вытяжной вентиляции с пульта управления в операторной или с пульта около входной двери ББПД.

При включении аварийных вытяжных вентиляторов общеобменная приточно-вытяжная вентиляция продолжает работать, но должна обеспечивать возросший объем потока воздуха по воздуховоду воздухозабора.

В связи с резким увеличением воздухообмена на время работы аварийной вытяжной вентиляции допускается снижение температуры в помещении анализаторов до температур не ниже 12 °С.

При сигнале "Пожар" должны отключаться из работы все аварийные вытяжные вентиляторы с закрытием противопожарных клапанов перед ними.

Список литературы

1. Сельченков В.Л. Требования к системам вентиляции и климат-контроля блок-боксов во взрывоопасных зонах ГИС// Автоматизация в промышленности. 2009. №6.
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Опубликовано: Главгосэнергонадзор России – М.: ЗАО "Энергосервис", 6-е издание, 1998.
3. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
4. ГОСТ Р 51330.12-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 13. Проектирование и эксплуатация помещений, защищенных избыточным давлением.
5. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование.

Сельченков Валерий Леонидович – начальник бюро

Автоматизированных систем измерения расхода газа КБ ИУС ЗАО "Объединение БИНАР"

Контактные телефоны: (83130) 3-89-77, 6-94-05, факс (83130) 3-89-07.

E-mail: Selchenkov@binar.ru Http://www.binar.ru

Контроль микроклимата распределительных шкафов

М. Мааге (Компания Rittal)

Для эффективного контроля микроклимата в распределительных шкафах необходимо правильно выбрать холодильный агрегат и определить требуемую мощность охлаждения. При проектировании установок система охлаждения часто рассматривается лишь в последнюю очередь. Однако имеет смысл изначально планировать решение по эффективному охлаждению термочувствительной электроники, представляющей собой важнейший компонент всей системы.

Ключевые слова: контроль микроклимата, распределительный шкаф, холодильный агрегат, охлаждение.

Постоянное уменьшение размеров электронных компонентов и, как следствие, увеличение плотности компоновки распределительных шкафов привели к тому, что системы стали более чувствительны к таким внешним воздействиям, как пыль, масло, влажность и температура. Тепло до сих пор является главным врагом чувствительной микроэлектроники. В отношении срока службы полупроводников действует следующее эмпирическое правило: повышение рабочей температуры на 10 К относительно максимально допустимой рабочей температуры укорачивает срок службы более чем наполовину. Для обеспечения длительной работоспособности электроники необходимо эффективно отводить вырабатываемое в корпусе и поступающее из окружающей среды тепло.

Важнейшие аспекты контроля микроклимата распределительных шкафов

- Общая мощность тепловыделения, рассеиваемая установленным в распределительном шкафу оборудованием, не должна превышать полезную мощность охлаждения агрегата (согласно характеристике холодильного агрегата).

- При высокой температуре окружающей среды тепло дополнительно проникает через поверхность шкафа; его также необходимо "ликвидировать".

- Холодильный агрегат лучше всего устанавливать в свободном от сильных загрязнений месте. Так как данная возможность не всегда предоставлена, рекомендуется уже при выборе агрегата обратить внимание на грязеотталкивающие свойства поверхности (нанопокрытие) важных деталей.

- Распределительный шкаф и соответственно ряд шкафов должны быть герметизированы, чтобы предотвратить проникновение окружающего воздуха.

- Наиболее низкая температура внутри шкафа – не самое оптимальное решение. Предусмотренный параметр (35°С) является проверенным компромиссным решением в отношении срока службы оборудования и образования конденсата.

- Использование дверных контактов предотвращает работу холодильного агрегата при открытой двери и чрезмерное образование конденсата.

- Расстояние между холодильными агрегатами, холодильным агрегатом, стеной или оборудованием должно составлять ≥ 200 мм.