



ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КЛИМАТ-КОНТРОЛЯ БЛОК-БОКСОВ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ 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, не всегда соблюдаемые на практике. Представлен обзор требований, предъявляемых нормативными документами к системам вентиляции и климат-контроля в блок-боксах на газоизмерительных (ГИС) и газораспределительных станциях (ГРС).

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

Общие требования к вентиляции и температурным режимам

Рассмотрим помещения анализаторов в составе блок-боксов для размещения датчиков давления, датчиков перепада давления, потоковых хроматографов, потоковых плотномеров и гигрометров. Помещения анализаторов относятся к классу В-Ia взрыво-пожароопасности по "Правилам устройства электроустановок" (ПУЭ) Главгосэнергонадзора РФ и к категории А пожарной опасности по НПБ 105-03 ("Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности").

В соответствии с СТО Газпром 2-3.5-051 2006. "Нормы технологического проектирования магистральных газопроводов" в помещении анализаторов должна использоваться вентиляция с трехкратным воздухообменом в час полного объема помещений. В случае превышения порога загазованности в соответствии с [4] должна применяться вытяжная вентиляция периодического действия с механическим побуждением и восьмикратным воздухообменом в час полного объема помещений.

При расположении в помещении датчиков давления или датчиков перепада давления, если имеется возможность калибровки датчиков без их демонтажа, температурный диапазон помещения анализаторов весьма узок — 18...22°C.

При установке в блок-боксе только потокового хроматографа часто используют небольшие блок-боксы (рис. 1), неконтролирующие верхний предел температур и оснащенные только обогревателем.

Если ориентироваться по техническим данным хроматографа, то подобное решение вполне обосно-

вано. Но в этом же помещении располагается баллон с градуировочным газом, а в паспорте на градуировочный газ обычно указан верхний порог температуры 25°C.

В соответствии с п. 6.3.7 СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование" в помещениях категорий А следует проектировать воздушное отопление и кондиционирование. Электрические обогреватели должны использоваться только как вспомогательное оборудование.



Рис. 1. Блок-бкс с потоковым хроматографом



Рис. 2. Некорректная конструкция воздухозабора

Требования к расположению мест воздухозабора и к воздуховодам

В большинстве случаев блок-боксы с помещениями анализаторов располагаются во взрывоопасной зоне класса В-Iг взрыво-пожароопасности по ПУЭ. Поскольку воздух для вентиляции помещений должен поступать из безопасной зоны, проектировщики часто ограничиваются забором воздуха через воздуховод, свободный конец которого вынесен в безопасную зону (рис. 2). При работе вентиляции в таком воздуховоде создается разряжение по отношению к окружающей среде.

В соответствии с п. Б.2 ГОСТ Р 51330.12-99 "Электрооборудование взрывозащищенное". Часть 13. "Проектирование и эксплуатация помещений, защищенных избыточным давлением" там, где воздуховоды проходят через взрывоопасные зоны, в воздуховодах должно поддерживаться избыточное давление по отношению к окружающей среде. Следовательно, приточные вентиляторы должны быть установлены во взрывобезопасной зоне и нагнетать воздух в воздуховод. На рис. 3 приведен пример конструкции воздуховода с установленными в начале воздуховода приточными нагнетающими вентиляторами.

ектирование и эксплуатация помещений, защищенных избыточным давлением" там, где воздуховоды проходят через взрывоопасные зоны, в воздуховодах должно поддерживаться избыточное давление по отношению к окружающей среде. Следовательно, приточные вентиляторы должны быть установлены во взрывобезопасной зоне и нагнетать воздух в воздуховод. На рис. 3 приведен пример конструкции воздуховода с установленными в начале воздуховода приточными нагнетающими вентиляторами.

В соответствии с п. 7.11.7 СНиП 41-01-2003 воздуховоды систем вентиляции помещений категории А следует предусматривать класса П (плотные). Удельные потери воздуха в воздуховодах $\leq 1,9 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 м^2 развернутой площади воздуховода.

Сечение воздуховода должно быть рассчитано для подачи воздуха в объемах 8-кратного воздухообмена при включении аварийной вытяжной вентиляции.

В соответствии с п. 7.2.3 СНиП 41-01-2003 должны быть установлены основной и аварийный приточные вентиляторы. Для исключения перетока воздуха после вентиляторов необходимо установить обратные клапаны.

Расположение блок-боксов вне взрывоопасной зоны не снимает всех ограничений по месту расположения воздухозабора. В соответствии с п. 7.3.44. ПУЭ взрывоопасной зоной считается зона в пределах 0,5 метра от входного проема помещения со взрывоопасной зоной класса В-1а. Следовательно, устанавливать воздухозаборную решетку в двери или рядом с дверью (рис. 1) недопустимо. Этот же пункт ПУЭ запрещает располагать приемные устройства для наружного воздуха на расстоянии $< 5 \text{ м}$ от "свечи", через которую организован непрерывный ток газа для систем контроля физико-химических параметров газа, как это реализовано в блок-боксе на рис. 4.

Вне зависимости от зоны расположения блок-боксов в соответствии с п. 10.5 СНиП 41-01-2003 выбросы в атмосферу из систем вытяжной вентиляции помещения анализаторов должны располагаться на расстоянии от приемных устройств для наружного воздуха не менее 10 м по горизонтали.

Требования к системам приточной и вытяжной вентиляции

В соответствии с п. 7.2.3 СНиП 41-01-2003 должны быть установлены основной и аварийный приточные вентиляторы. Для исключения перетока воздуха после вентиляторов необходимо установить обратные клапаны.

Выход воздуховода в помещение анализаторов должен быть защищен обратным взрывозащищенным, искробезопасным и огнезадерживающим клапанами.

В соответствии с п. 7.11.1 СНиП 41-01-2003 противопожарные клапаны следует устанавливать в противопожарной преграде или непосредственно у преграды с любой стороны или за ее пределами, обеспечивая на участке воздуховода от преграды до клапана предел огнестойкости преграды.

В соответствии с п. 2.16 ВНТП 01/87/04-84 "Объекты газовой и нефтяной промышленности, выполненные с применением блочных и блочно-комплектных устройств" предел огнестойкости преграды не менее 0,5 ч. Применяемые средства уплотнения и герметизации также должны обладать требуемой огнестойкостью.

В помещении аппаратной по всей длине помещения должен обеспечиваться минимальный градиент температур. Должна быть предусмотрена система распределительных воздуховодов или система рабочей вытяжной вентиляции, обеспечивающая, совместно с системой приточного климат-контроля, равномерный поток воздуха

В соответствии с п. 7.5.2 СНиП 41-01-2003 для помещений категорий А следует предусматривать отрицательный дисбаланс. Следовательно, приточная вентиляция должна работать в паре с рабочей вытяжной вентиляцией. Вентиляторы рабочей вытяжной вентиляции должны быть выполнены во взрывозащищенном исполнении и снабжены обратными клапанами.

В соответствии с п. 7.6.4 СНиП 41-01-2003 для аварийной вытяжной вентиляции допускается использовать вентиляторы рабочей вытяжной вентиляции и дополнительно системы аварийной вентиляции на недостающий расход воздуха.

В соответствии с п. 7.5.10 СНиП 41-01-2003 приемные отверстия для удаления воздуха системами вытяжной вентиляции из верхней зоны помещения следует размещать не ниже 0,4 м от плоскости потолка или покрытия до верха отверстий.

Требования к системам климат-контроля

В соответствии с п. 7.8.4 СНиП 41-01-2003 оборудование системы приточного климат-контроля допускается принимать в обычном исполнении при условии размещения в отдельном помещении, отделенном от помещения анализаторов взрывозащищенными обратными клапанами.

Помещение блока системы климат-контроля должно быть защищено избыточным давлением в соответствии с ГОСТ Р 51330.12-99. В системе воздуховодов после кондиционера и нагревателя должна быть предусмотрена регулируемая вентиляционная решетка для отбора части потока воздуха в блок системы климат-контроля. В блоке системы климат-контроля должно поддерживаться избыточное давление не менее 25 Па.



Рис. 3. Воздухозабор с избыточным давлением



Рис. 4. Решетка воздухозабора рядом со "свечей"

В соответствии с п. 7.4.4 СНиП 41-01-2003 рециркуляция воздуха из помещения анализаторов не допускается. Как система отопления, так и система кондиционирования должны работать на проточном воздухе. В соответствии со СНиП 41-01-2003 и СНиП 23-01-99 "Строительная климатология" кондиционирование блок-бокса должно быть предусмотрено для расчетной температуры наружного воздуха в соответствии с самой теплой пятидневкой. В соответствии с п. 7.2.3 СНиП 41-01-2003 кондиционер, работающий на охлаждение, может быть дублирован.

Компрессорно-конденсаторный блок сплит-системы должен быть вынесен за пределы блока системы климат-контроля и установлен во взрывобезопасной зоне. Не рекомендуется устанавливать блоки



Рис. 5. Некорректное расположение сплит-системы

сплит-системы на стенах или на крыше блок-бокса, как показано на рис. 5. Хотя подобное решение ПУЭ допускает, но в аварийных ситуациях подобное решение приведет к неприятным вопросам, а то и проблемам. Логичней вынести внешний блок сплит-системы в зону воздухозабора (рис. 3).

В соответствии со СНиП 41-01-2003 и СНиП 23-01-99 обогреватель приточного воздуха должен быть предусмотрен для расчетной температуры наружного воздуха в соответствии с самой холодной пятидневкой и должен быть дублирован (п. 7.2.3 СНиП 41-01-2003).

Для температур наружного воздуха ниже расчетной допускается установка в помещении анализаторов дополнительных автоматических взрывозащищенных электрообогревателей.

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](http://www.binar.ru)

Системы телеметрии на базе контроллеров SCADAPack в нефтегазовой отрасли

Объекты нефтегазовой отрасли характеризуются территориальной распределенностью, удалением от диспетчерского центра, жесткими условиями эксплуатации. Все это отражается в требованиях к системам телеметрии, которым удовлетворяет оборудование компании Control Microsystems (Канада), официальным представителем которой в России является ООО "ПЛКСистемы" (Москва).

Основой для системы телемеханики являются контроллеры SCADAPack, предназначенные для работы в жестких условиях эксплуатации и характеризующиеся: диапазоном рабочих температур - 40...60°C; возможностью установки в одном шкафу с силовым электрооборудованием; малым энергопотреблением; возможностью удаленного перепрограммирования и диагностики; большим объемом памяти для буферизации данных при обрывах связи; коммуникационными возможностями (RS, Ethernet, модемы, радиоканалы).

Система телемеханики на основе контроллеров SCADAPack позволяет: собирать информацию о состоянии технологического оборудования, значениях технологических параметров; осуществлять сложные вычисления и алгоритмы в режиме ПВ; сигнализировать о выходах значений параметров за технологические и аварийные границы; управлять оборудованием и запорно-регулирующей арматурой в ручном и автоматическом режиме по месту и в дистанционном режиме; осуществлять защитные функции аварийного отключения; контролировать состояние помещений — затопление машинного зала, температуру, несанкционированный доступ; архивировать технологическую информацию, в том числе действия оператора, параметры работы оборудования; передавать полученную информацию на диспетчерский пункт; ликвидировать потери информации при обрывах связи; интегрироваться со сторонним оборудованием.

Использование распространенных промышленных протоколов MODBUS RTU/ASCII/ TCP/UDP, DNP3, DF1, HART, IEC60870-101-103-104 позволяет легко сопрягать контроллеры SCADAPack с различными системами других производителей. В случае применения нестандартных протоколов существует возможность запрограммировать протокол внутри контроллера.

Наличие до пяти портов RS-232/485, двух портов Ethernet и способность контроллеров одновременно принимать и передавать данные дает возможность использовать их в качестве ретрансляторов в системах телеметрии для таких протяженных объектов, как трубопроводы.

Большой объем памяти контроллеров позволяет накапливать массив данных и передавать их только во время сеансов связи, что существенно сокращает нагрузку на сеть. Литиевая батарея кон-

троллера позволяет надежно хранить данные ОЗУ в течение двух лет при отключении питания. Поддержка протоколов DNP3, IEC60870-101-103-104 позволяет решить проблему потери данных при возможных обрывах связи. С помощью этих протоколов целостность архива после восстановления связи не пострадает за счет накопления значений с метками времени внутри контроллера на период обрыва. Контроллеры поддерживают различные протоколы синхронизации времени, что позволяет гарантировать правильное восстановление данных в случае обрыва связи. Для расширения памяти контроллера используются карты памяти CF или USB Flash емкостью до 4 Гб.

Разработчику предоставляется широкий выбор современных средств программирования контроллеров — язык релейной логики, C/C++, набор стандартных языков IEC 1131 (ISaGRAF). Параллельно и независимо друг от друга могут выполняться до 32 задач на языке C и двух задач на ISaGRAF, что актуально, когда требуется произвести изменения ПО без вмешательства в технологию производственного процесса. Специалист может осуществлять модификацию одной из программ, при этом другие задачи, отвечающие за работу насосов, положение задвижек, клапанов и т.п., будут продолжать работу в обычном режиме. Диагностика и программирование контроллеров могут быть организованы через локальную сеть, удаленный доступ посредством телефонной, радиосвязи, что позволяет обойтись без непосредственного присутствия квалифицированного специалиста на объекте.

Контроллер SCADAPack может работать с модулями расширения серии 5000, предназначенными для обработки аналоговых сигналов напряжения и тока, сигналов от термосопротивлений и термомпар, дискретных и импульсных сигналов различных характеристик. На одном контроллере может быть построена система, позволяющая обработать свыше 1000 сигналов.

SCADAPack более 10 лет широко применяются в России. Они установлены на объектах ЛУКОЙЛа, ТНК-ВР, Роснефти, Газпрома, "Тургай Петролеума", НОВАТЭК, Юганскнефтегаза, Первоуральского Новотрубного Завода, Хабаровского водоканала и др. Под маркой SCADAPack с 5-летней гарантией выпускается несколько серий контроллеров от моноблоков SCADAPack100 до высокопроизводительных SCADAPackES. Все оборудование имеет сертификат Госстандарта, разрешение Госгортехнадзора на применение, включено в Госреестр средств измерения. На базе этих продуктов и оборудования для передачи информации можно быстро построить и внедрить систему телеметрии для объектов любой сложности.

Контактный телефон (495) 925-77-98, факс (495) 490-24-62. E-mail: info@plcsystems.ru [Http://www.plcsystems.ru](http://www.plcsystems.ru)