

этилмеркаптана можно отнести его высокую токсичность, растворимость в воде (7,5 г/л), наличие серы, во время сгорания которой образуются токсичные оксиды, высокая степень опасности.

Норма ввода многокомпонентного одоранта СПМ в России такая же, как и для этилмеркаптана – 16 г (19,1 см<sup>3</sup>) на 1 000 м<sup>3</sup> газа, приведенного к нормальным условиям. В зарубежных странах в качестве одорантов широко используются меркаптаны, получаемые в результате химического синтеза на основе серы, сероводорода, сульфидов и других сернистых соединений. Как правило, используются смеси нескольких веществ, то есть синтезированный одорант также, как и природный, является многокомпонентным веществом. Такие одоранты – более стабильны по своему химическому составу и не содержат посторонних примесей. Хранятся и транспортируются синтезированные одоранты в специально предназначенных для этих целей сосудах из коррозионностойких материалов.

Наряду с другими факторами, качество одоризации газа напрямую зависит от способа одорирования и обеспечиваемой этим способом точности одорирования, а также, в значительной мере – от степени автоматизации и элементной базы оборудования, реализующего процесс одоризации газа. Учитывая непрерывную динамику в совершенствовании технологий и оборудования, следует ожидать в ближайшее время на данном направлении появления принципиально новых технических решений, позволяющих оперативно менять дозировку вводимого в поток газа одоранта, исходя из экспресс-анализа компонентного состава одоризационной смеси. При этом неизбежно потребуются внесение соответствующих изменений во все нормативно-технические документы, затрагивающие процессы производства, хранения, транспортировки и использования одоранта [1].

#### **Одоризация сниженных углеводородных газов**

Одоризация сжиженных углеводородных газов бытового и коммунально-бытового назначения должна проводиться на нефтехимических, газо- и нефтеперерабатывающих заводах. Норма одоризации зависит от содержания основных компонентов сжиженного углеводородного газа. При массовом содержании пропана до 60% (включительно), бутана и других газов более 40% количество этилмеркаптана составляет 60 г на 1 т сжиженного газа, а при массовом содержании пропана свыше 60%, бутана и других газов до 40% – 90 г на 1 т сжиженного углеводородного газа. Заводы-изготовители осуществляют одоризацию в потоке путем введения одоранта в трубопроводы, по которым газ подается из резервуаров к наливным железнодорожным эстакадам.

Органолептическая проверка интенсивности запаха одорированных сжиженных газов проводится пятью испытателями в специально оборудованной комнате – камере с температурой (273±4) К, где объемное содержание сжиженных газов в воздухе должно составлять 0,4%, что соответствует нижнего предела взрываемости. В камеру газ поступает из баллона или пробоотборника, заполненного не менее чем на 75% объема. Затем при помощи вентиляторов его перемешивают с воздухом. Интенсивность запаха оценивают по пятибалльной шкале, если запах окажется недостаточным, то проводится оценка другой пробы газа пятью незаинтересованными испытателями. Одновременно осуществляют физико-химический анализ на содержание этилмеркаптана в углеводородной газовой смеси и делают корректировки.

Поскольку сырьевая база для производства природного одоранта далеко не исчерпана, и работы по улучшению качества СПМ продолжают, можно ожидать, что использование в России отечественного одоранта будет еще долгим. Следовательно, внедрение современных технологий одоризации газа с применением одоризатора газа конкретного типа, позволяющего работать с различными одорантами без кардинальной реконструкции объекта, сегодня очень актуально.

#### **Список литературы**

1. Инструкции по технике безопасности при производстве, хранении, транспортировании (перевозке) и использовании одоранта. – М.: ОАО «Газпром», ООО «ВолгоУралНИПИгаз», 1999.
2. Положением по технической эксплуатации газораспределительных станций магистральных газопроводов ВРД 39-1.10-069-2002.

#### **МУЛЬТИЗОНАЛЬНЫЕ ТРЕХТРУБНЫЕ VRF – СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ С РЕКУПЕРАЦИЕЙ ТЕПЛА**

Асташкина А.Д., Кубарев А.В.

*Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, e-mail: anita393@rambler.ru*

В многофункциональных зданиях сложной конфигурации обеспечение комфортных параметров микроклимата традиционными системами кондиционирования представляет из себя довольно трудную задачу.

Для решения подобных задач применяются трехтрубные мультizonальные системы кондиционирования с переменным расходом хладагента (VRF) и рекуперацией тепла, используемые для охлаждения или нагрева воздуха в зданиях с различными тепловыми режимами в различных помещениях. Такие системы, сравнительно недавно появившись на российском рынке климатической техники, занимают место там, где ранее устанавливались воздушные (VAV) или водяные (чиллер – фанкойлы) системы мультizonального кондиционирования.

Примером применения такой системы является строящийся торгово – административный комплекс по улице Семашко в городе Нижнем Новгороде. Здание Г-образной формы со сплошным остеклением располагается таким образом, что один ряд помещений всегда ориентирован на солнечную сторону, а другой – всегда находится в тени. Также комплекс имеет множество отдельных помещений которые, как правило, имеют свое функциональное назначение, а значит и различные воздушные и тепловые режимы работы.

В торгово-административном комплексе предусмотрены поэтажные мультizonальные системы кондиционирования фирмы «Mitsubishi Heavy Ind.», в которых используется энергосберегающий фреон R410A.

В помещении выставочного зала и коридорах 2-6 этажей предусмотрены 2-х трубные системы кондиционирования, поддерживающие режим охлаждения или нагрева, а в офисных помещениях 2-7 этажей – 3-хтрубные, поддерживающие режим охлаждения или нагрева индивидуально по помещениям. на кровле располагаются компрессорно – конденсаторные блоки, которые содержат компрессоры постоянной и переменной мощности. Регулирование потребляемой мощности осуществляется также во внутренних блоках системы при помощи электронных контрольных клапанов, обеспечивающих более рациональное использование хладагента и, как следствие, более стабильную температуру в помещении.

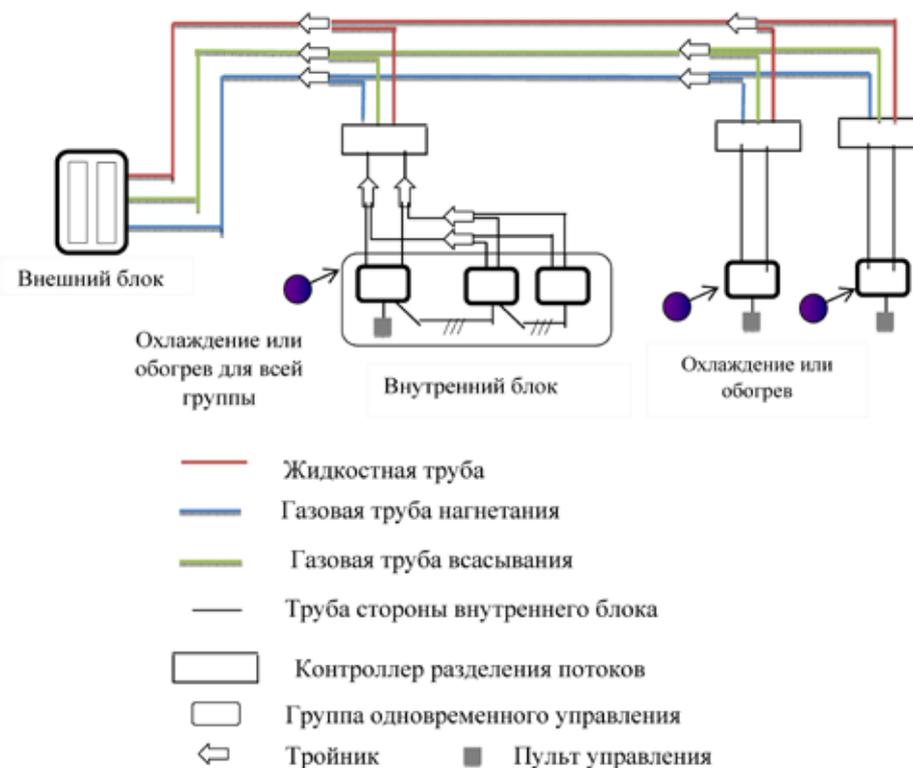


Рис. 1. Компоновочная схема трехтрубной системы

Использование такой системы имеет ряд преимуществ:

**Конструкция.** Отличительной особенностью трехтрубных VRF – систем от двухтрубных систем является наличие трех труб (линий), двух газовых и одной жидкостной, и RV блока, что позволяет независимо переключать внутренние блоки с одного режима на другой. Также каждый кондиционер оснащен пультовой системой управления (индивидуальный или беспроводной ПДУ) для управления, сервисного обслуживания и проведения пуско-наладочных работ при запуске системы.

**Экономичность.** VRF – системы высокой коэффициентом энергоэффективности, позволяют плавно регулировать производительность при любой нагрузке.

**Простота монтажа.** Запроектированная система состоит из готовых элементов (наружные, внутренние блоки, рефнеты (разветвители) и система управления) и не требует дополнительного оборудования. В новой серии VRF-систем длина трубопровода хладагента увеличена до 1000 м, расстояние между первым разветвителем фреоновой магистрали и наиболее удаленным внутренним блоком составляет 90 м, а перепад высот между внутренними блоками составляет 18 м, что является несомненным преимуществом перед обыкновенными сплит – системами.

**Комфорт.** Пониженный уровень шума, улучшенная система воздушораспределения, независимое регулирование воздушными заслонками и жалюзи с пульта управления.

В настоящее время основным требованием к системе кондиционирования больших зданий является многозональность или независимость функционирования каждого блока. Данное качество (рекуперация

тепла) реализовано в трехтрубных VRF – системах кондиционирования воздуха и является большим шагом в развитии климатической техники.

#### Список литературы

1. Каталог Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. Системы кондиционирования.
2. <http://www.rusklimat.ru/catalog/vrf-system>.

#### ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ ЧЕРЕЗ НАРУЖНЫЕ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ

Афоньшин С.А., Кочева Е.А.

Нижегородский архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, e-mail: exexex22@mail.ru

Решить задачу отопления храма и исключить выпадение конденсата на внутренних поверхностях можно путем приведения наружных ограждающих конструкций в состояние равновесной влажности с окружающим воздухом.

Исключить переувлажнение и конденсатообразование на стенах можно также повышением температуры внутреннего воздуха за счет мощности системы отопления. Такое решение не всегда может быть осуществлено в силу объективных экономических или технологических причин. Поэтому часто необходимо решить проблему выпадения конденсата и уменьшения теплотерь инженерными системами и конструктивными мерами, имеющими минимум капитальных и эксплуатационных затрат.

Одной из таких мер является высушивание наружных ограждающих конструкций храма с помощью осушения внутренней поверхности тепловым потоком при реконструкции.

После осушки общие потери теплоты зданием уменьшаются за счет изменения влажности строительной конструкции.