

ботится об этой проблеме, так это только, пожалуй, Москва. Появилось множество фирм, которые предлагают за определенную стоимость вывезти весь строительный, а за одним и бытовым мусор. А постиндустриальная Европа тем временем изобретает новые способы избавления от этой напасти, причем основным способом утилизации этих самых отходов так и остается – переработка строительного мусора. Выпускается все более совершенное оборудование – дробильно-сортировочные комплексы, в чем сильно преуспели в Китае. В Германии функционируют более 400 заводов, перерабатывающих строительный мусор. Из 59 млн тонн лома, образующегося на стройплощадках Германии, перерабатывается порядка 80%. Спрос на переработку неуклонно стимулируется ростом платы за вывоз строительных отходов, поэтому многим застройщикам выгоднее тратить средства, время и усилия на утилизацию мусора, чем доставлять его на свалку. Влияние природоохранных и правительственных организаций, а также повышение стоимости земли приводят к тому, что в некоторых развитых государствах законодательно запрещено вывозить на полигоны строительные отходы, которые можно переработать. В Швеции индустрия рециклинга настолько развита, что там готовы завозить мусор из-за границы для переработки и извлече-

ния дохода. Но мировой опыт пока мало востребован в России. Причина кроется не только в отсутствии государственной поддержки, но и в сильной криминализации бизнеса свалок и полигонов: не каждый возьмется сделать бизнес на переработке отходов и мусора, ведь насколько проще организовать их нелегальное захоронение на стихийных свалках. Между тем большая часть строительного мусора, образующегося при подготовке территорий под застройку, – это отходы от сноса сооружений, более 70% можно использовать вторично, проведя необходимую сортировку, очистку и переработку. Из сказанного выше можно сделать вывод, повсеместное внедрение рециклинга строительного мусора становится все более очевидным решением проблемы нашей страны в отношении строительных отходов, в том числе города Красноярск. Переработка мусора, способов организации которой уже не один, за что спасибо иностранным новаторам и практикам, рисует только положительные перспективы. Это подразумевает, что использование такого вторичного сырья способно снизить себестоимость массы работ в строительстве, использоваться для муниципальных нужд края, в качестве отсыпки дорог, к примеру, и при всем этом поддерживать должный уровень экологической безопасности для жителей города.

**Секция «Теплогазоснабжение и вентиляция населенных мест
и предприятий»,
научный руководитель – Кочева М.А., канд. техн. наук**

ОДОРИЗАЦИЯ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВ

Антонов А.С., Федосов И.А.

*Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород,
e-mail: aleksey2xaantonov@yandex.ru*

Углеводородные топлива бесцветны и не имеют запаха. Это затрудняет обнаружение их в помещениях при утечке. Согласно требованиям государственных стандартов на сжиженный газ, запах газа должен ощущаться при объемном содержании его в воздухе, равном 0,5% для придания сжиженному газу специфического запаха к нему добавляют сильно пахнущие вещества – одоранты.

Одорант – вещество, добавляемое в газ или воздух для придания ему характерного запаха. Ввод одоранта в поток газа осуществляется на одоризационных установках и способствует установлению его утечек.

Одоризация природного газа.

Одоранты, добавляемые в природный газ, в идеале должны обладать следующими свойствами:

- иметь резко выраженный, специфический запах (для четкого распознавания);
- проявлять физическую и химическую устойчивость в парообразном состоянии при смешении с природным газом и движении по трубопроводу;
- быть сильно концентрированными (для уменьшения общего расхода вещества);
- обладать минимальной токсичностью в рабочих концентрациях и не образовывать токсичных продуктов при сгорании (для безопасной эксплуатации);
- не оказывать корродирующего воздействия на материалы газопроводов, емкостей для хранения и транспортирования, запорно-регулирующей аппаратуры (для обеспечения длительного срока службы газопроводов и газового оборудования).

В настоящее время не существует одоранта, в полной мере отвечающего вышеперечисленным требова-

ниям, поэтому потребителям приходится мириться с рядом неудобств, работая с имеющимися одорантами, и строго следовать требованиям безопасности при работе с ним [1]. Формулировка ряда пунктов вызывают справедливые нарекания со стороны специалистов эксплуатирующих организаций, однако другого официального нормативного документа, в части работы с одорантом, на сегодняшний день нет.

Для своевременного принятия мер по предотвращению аварийных ситуаций в случае утечек, природный газ должен обнаруживаться по запаху при его содержании в воздухе не более 20% от нижнего предела взрываемости. Исходя из этого требования, процесс одоризации должен обеспечивать такое содержание одоранта в газе, чтобы человек с нормальным обонянием мог обнаружить запах при объемной доле газа в воздухе, равной 1%. Количественное содержание одоранта в подаваемом потребителю газе нормируется в зависимости от химического состава используемой одоризационной смеси. Например, в соответствии с [2], для этилмеркаптана норма ввода составляет 16 г (19,1 см³) на 1 000 м³ газа, приведенного к нормальным условиям.

Этилмеркаптан был одним из первых промышленных одорантов, применявшихся в бывшем СССР (изготовитель – Дзержинский завод жирных спиртов). Его основным недостатком является химическая неустойчивость, выражающаяся в легкой окисляемости и способности к взаимодействию с оксидами железа (всегда присутствующими в газопроводах) с образованием диэтилдисульфида. Как известно, дисульфиды имеют значительно меньшую интенсивность запаха, что снижает эксплуатационные свойства одоранта и ведет, в итоге, к увеличению расхода исходного вещества (этилмеркаптана). Особенно заметно снижение интенсивности запаха при транспортировании одорированного этилмеркаптаном газа по трубопроводам на большие расстояния. К другим недостаткам

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 см³) на 1 000 м³ 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 продолжаются, 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.