

**А.М. Рукавишников,**

канд. техн. наук,

ведущий специалист

ООО «Грассо Рефрижерейшн»

# Хладагенты – эликсир жизни холодильного бизнеса! Реалии и перспективы

С самого зарождения холодильной техники и по сей день хладагенты являются одной из основных составляющих продуктивной жизни любой холодильной машины, установки или системы.

По мнению ведущих мировых специалистов и ученых, на данный момент можно выделить 5 типов хладагентов для эффективного использования в холодильной технике и в кондиционировании воздуха. Это аммиак, углеводороды и их смеси, диоксид углерода, гидрофторуглероды (ГФУ) и вода.

Вся история развития холодильной техники связана с поиском недорогих, эффективных, экологичных и энергосберегающих хладагентов для постоянно развиваемого и обновляемого парка холодильных машин. В промышленном холоде наиболее востребованы фреоны, аммиак и диоксид углерода.

## Гуд бай, фреон R22! Да здравствует фреон ...!?

Токсичность, пожаро- и взрывоопасность аммиака и сложность технической реализации холодильных систем на диоксиде углерода, в свое время, привели к созданию класса искусственных хладагентов – фреонов, хлорфторуглеродов (ХФУ), гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ) и гидрофторуглеродов (ГФУ).

Отрицательное влияние на озоновый слой Земли заставило включить механизм запрета озоноразрушающих ХФУ и ограничить производство и использование ГХФУ, в том числе и популярного фреона R22. Запреты и ограничения были закреплены в 1987г. Монреальским протоколом по веществам, разрушающим озоновый слой, который позже был подписан и Россией.

В конце сентября 2007 г. в Монреале подписаны документы по более жестким



мерам ограничения и запрещения использования озоноразрушающих ГХФУ. Срок их производства и потребления для развитых стран сокращен на 10 лет и ограничен 2020 годом. К 2010 г. производство и потребление ГХФУ должно быть сокращено на 75%, к 2015 г. – на 90% и прекращено – к 2020 г. Таким образом, и в России к этому сроку фреон R22 должен остаться только в «приятных воспоминаниях». Жаль, но это был, пожалуй, лучший фреон достойного качества из немногих, выпускаемых отечественной промышленностью.

Для замены запрещаемых ГХФУ созданы фреоны, не оказывающие пагубного воздействия на озоновый слой Земли. Это, например, R404A, R407C, R410A, R507A и некоторые другие. Однако они, прежде всего, значительно

дороже фреона R22. По данным зарубежных источников, эта разница составляет для R134A – 165%, R404A – 175, R407C – 215, R507A – 250, R410A – 282% и т.д., при этом сам R22 дороже аммиака на 50%.

Ситуация усугубляется тем, что все «новые» фрео-

ны с 1997 г. Киотским протоколом и последующими жесткими дополнениями и поправками. Например, фреоны R404A и R507A, на которые возлагались большие надежды, имеют потенциал глобального потепления GWP, равный 3800 при GWP для CO<sub>2</sub>, равном 1.

### **Фреоны R404A и R507A, на которые возлагались большие надежды, имеют потенциал глобального потепления GWP, равный 3800 при GWP для CO<sub>2</sub>, равном 1**

ны требуют применения в холодильных системах специальных, дорогостоящих, синтетических масел и обладают более низкой эффективностью, что приводит к повышенному энергопотреблению агрегатов и установок для выработки холода.

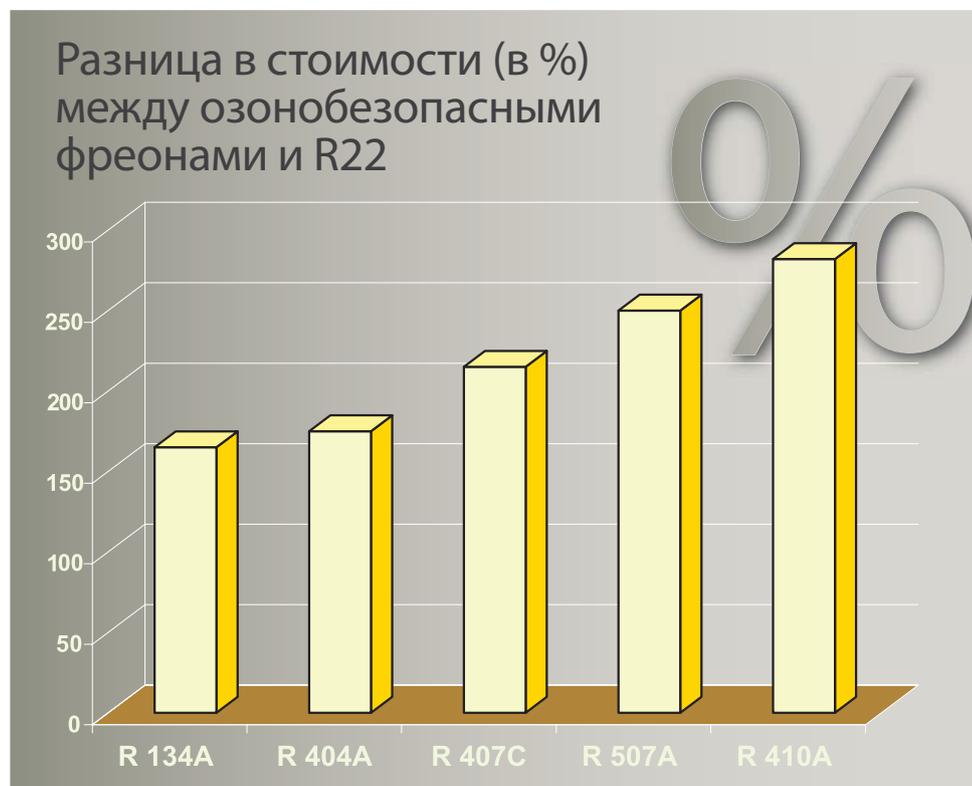
Кроме того, в основном, это многокомпонентные смеси, которые в процессе эксплуатации и при утечках могут вызывать расслаивание и перекос концентраций компонентов, что также приводит к падению их эффективности. В отдельных случаях при их утечке требуется полная перезарядка системы хладагентом, а это связано с большими финансовыми потерями.

Существенным недостатком таких фреонов является то, что большую их часть нельзя широко использовать из-за заметного вклада в глобальное потепление климата земли, техногенное воздействие на который регулиру-

ется в сложившейся ситуации «агонии» и «почетных похорон» фреона R22 и, как следствие, возможного перехода России на «новые» фреоны, можно только разделить тревожное беспокойство наших специалистов и заказчиков

холодильного оборудования. В России, к сожалению, нет завершенных разработок по «новым» фреонам, а значит, и не предвидится в ближайшее время организация их выпуска. Неизбежно возникает полная зависимость наших потребителей от поставок этих фреонов из-за рубежа. Напршивается ироничное сравнение зависимости Европы от газовой трубы из России и, в зеркальном отображении – зависимости России от фреоновых «инъекций» из Европы.

Кстати, что касается Европы, то подобные «новые» или «парниковые» фреоны ограничиваются или запрещаются к применению в развитых европейских и скандинавских странах. Дания с 2007г. ввела, а Австрия и Швейца-



рия с 2008 г. – вводят запрет на использование «парниковых» фреонов с большим значением GWP. В странах ЕС вводятся специальные налоги на использование этих фреонов и штрафы за их утечку. Например, в скандинавских странах налог на фреон R404A составляет 75 евро за 1 кг, а штраф за утечку 30% заправки в год в Нидерландах составляет 29 000 евро.

Предел единичной заправки ограничивается величиной не более 300 кг на каждую установку с обязательной автоматической системой контроля утечек. Вводятся жесткие меры контроля для систем с заправкой от 30 кг фреона и выше.

Вступление России в ВТО и интеграция в экономику ЕС неизбежно приведут к ужесточению ограничений и запретов на «парниковые» фреоны и в нашей стране.

Основные мировые производители промышленного холодильного оборудования, такие как «Грассо», «Майком», «Джонсон Контролс» и «ХАФИ», выпускают ком-

прессоры и агрегаты как для работы на аммиаке, так и на фреонах. Однако, чутко реагируя на ограничения и запреты «парниковых» фреонов, фирмы готовы, по желанию заказчиков, перенести акцент в производстве холодильного оборудования на использование в качестве хладагента аммиака, с учетом современных новейших разработок, позволяющих резко снизить его негативное воздействие.

Вопросы глобального потепления климата выдвигаются в ряд важнейших в международных отношениях и включаются в планы немедленного реагирования ООН и других мировых организаций.

Эффект глобального потепления, по мнению ведущих специалистов мира, по самому жесткому сценарию может привести на рубеже 2040 года к подтоплению только в Европе большей части Великобритании, всей территории Дании, Бельгии и Нидерландов, а также территорий всех островных государств планеты.

## Итоги и перспективы

Таким образом, судя по всему, в ближайшие 10-15 лет Европа, а вслед за ней и Россия, вынуждены будут вернуться к широкому использованию аммиачных и комбинированных (аммиак/диоксид углерода) систем.

Уже сейчас 75% оборудования Европы (кроме Франции и Нидерландов, где это значение ниже) для глубокого холода (заморозка и низкотемпературное хранение пищевых продуктов) работает на аммиаке, и эта тенденция носит растущий характер.

Существенной и непременной деталью разработки новых холодильных установок и систем с аммиаком в мире стало обеспечение дозированной заправки хладагента и разделение на блоки в рамках крупных централизованных систем хладоснабжения. Аммиак укрепляет свои позиции предпочтительного хладагента для промышленного холода в Канаде, США, Австралии, в ряде стран Азии, Южной Америки и в большинстве стран Европы.



Основными движущими факторами для возврата к аммиаку являются его энергетическая эффективность и экологичность. Первый фактор связан с потреблением энергии на выработку холода, которое необходимо минимизировать. Второй фактор – отсутствие прямого вклада в глобальное потепление и естественное, природное происхождение данного хладагента.

Ведущие специалисты мира по холодильной технике считают дорогой ошибкой предпочтение аммиаку фреонов, так же, как и перевод существующих систем с аммиака на фреон. Очевидным фактом является то, что использование фреонов приводит к повышенному расходу энергоресурсов для получения единицы холода по сравнению с аммиаком.

Достойны уважения российские борцы за искоренение аммиака в холодильных системах, по крайней мере, в пределах Москвы и в крупных городах России, но объективная реальность такова – либо придется смириться с его хотя бы ограниченным использованием (дозированная заправка), либо выводить предприятия с холодильным циклом на аммиаке за городскую черту. Понятно, что экономия электроэнергии и замена аммиака фреонами противоречат друг другу.

Наряду с «головной болью» по правильному выбору хлад-

агентов, в России актуален вопрос наведения порядка и единообразия в документах, регулирующих правила использования холодильного оборудования и хладагентов. В настоящее время правила работы в этой сфере определяются почти 120 документами. Ожидается, что эту проблему решит разрабатываемый технический регламент «О требованиях к безопасности холодильного оборудования».

**Уже сейчас 75% оборудования Европы (кроме Франции и Нидерландов, где это значение ниже) для глубокого холода (заморозка и низкотемпературное хранение пищевых продуктов) работает на аммиаке, и эта тенденция носит растущий характер**

Есть надежда, что этот документ аккумулирует положительный зарубежный и отечественный опыт производства и эксплуатации холодильных систем и позволит упростить переоснащение наших производств современным оборудованием.

Печально, но в настоящее время финансирование работ по этому регламенту приостановлено.

Из разряда экзотических в область промышленного применения уверенно переходят комбинированные холодильные системы на основе аммиака и диоксида углерода. В каскадной холодильной системе диоксид углерода используется в них в качестве хладагента в нижней ветви каскада, а в вер-

хней работает аммиак или фреон. В двухконтурной системе CO<sub>2</sub> является промежуточным хладоносителем, в то время как аммиак или фреон работают как хладагент. В обоих случаях количество аммиака или фреона в системе резко сокращается и остается в пределах машинного отделения.

По ряду основных показателей – экономии электроэнергии, снижению уровня токсичности, пожаро- и

взрывоопасности эти системы в ближайшем будущем могут стать основой холодильных установок для получения глубокого холода, в том числе, и в крупных городах России. Уже сейчас подобные установки эффективно работают в Европе, а первые их образцы в России проходят успешную обкатку.

Таким образом, судя по всему, через 7-10 лет путем естественного отбора по энергетическим, экологическим и экономическим показателям рабочее поле в холодильном бизнесе останется за аммиаком и диоксидом углерода, что подтверждается материалами последних международных конференций.