



Семинар по проблеме перевода холодильного оборудования на озонобезопасные хладагенты

Семинар на эту актуальную тему был проведен 26 апреля текущего года в гостинице «Националь» компанией «Дюпон» с участием специалистов ОАО «ВНИИхолодмаш-холдинг» и Ассоциации «Холод-быт». На нем присутствовало более 100 человек – представителей различных фирм и организаций, научно-исследовательских и проектных институтов, предприятий химической промышленности и т.д.



Семинар открыла менеджер отдела фторпродуктов Московского представительства компании «Дюпон» *Татьяна Маркина*, которая отметила своевременность проведения данного семинара в преддверии прекращения производства озоноразрушающих веществ (ОРВ) в России.

Оценку состояния в России законодательной и нормативной базы, регламентирующей производство и использование ОРВ, дал в своем выступлении исполнительный директор Ассоциации «Холод-быт», руководитель рабочей группы холодильного сектора Межведомственной комиссии (МВК) по охране озонового слоя *В.И.Смыслов*.

Проблема выполнения международных обязательств России по охране озонового слоя, вытекающих из Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой, отражена в ряде последних постановлений и распоряжений Правительства РФ. Особое значение имеют постановления № 526 от 24 мая 1995 г., № 563 от 8 мая 1996 г., № 490 от 5 мая 1999 г., № 1368 от 9 декабря 1999 г. и распоряжение № 1980-р от 25 ноября 1999 г. Прямое отношение к этой проблеме имеют соответствующие приказы Госкомэкологии России и решения МВК по охране озонового слоя.

Как известно, производство ОРВ запрещено с 1 июля 2000 г., а их экспорт и импорт прекращены с марта 2000 г.

На переходный период, определенный до начала 2006 г., должны быть созданы запасы ОРВ, в основном для поддержания в рабочем состоянии эксплуатируемого парка холодильного оборудования. Документов, ограничивающих применение ОРВ в производстве холодильного оборудования в течение переходного периода, на данный момент нет. Предполагается, что будут использоваться ОРВ из созданных запасов и регенерированные или рециклированные ОРВ, которые должны появиться после начала действия в стране системы сбора ОРВ и подготовки их для повторного использования.

Разработан, согласован с федеральными органами власти и направлен на регистрацию в Минюст РФ «Перечень продукции с использованием озоноразрушающих веществ, ввозимой (вывозимой) в Российскую Федерацию». В перечень, разработанный в соответствии с поручением Правительства РФ, изложенным в постановлении № 490, включена достаточно большая номенклатура оборудования, в том числе и холодильного. Порядок документального оформления экспорта-импорта осуществляется в соответствии с постановлением Правительства РФ от 8 мая 1996 г. № 563 с учетом изменений в структуре федеральных органов власти.

По предварительной информации, создаваемые в условиях отсутствия централизованного федерального финансирования

запасы ОРВ будут достаточно ограничены. В связи с этим проблема ретрофита холодильного оборудования с применением отечественных и зарубежных альтернативных хладагентов является весьма актуальной. Звучащие часто заявления о скором запрете производства и использования ряда веществ, в частности R134a, имеющих высокий коэффициент глобального потепления (GWP), и ссылки при этом на Рамочную Конвенцию об изменении климата не имеют сегодня каких-либо документированных подтверждений. Конференция Сторон Рамочной Конвенции, прошедшая в Киото (Япония) в 1997 г., действительно расширила список парниковых газов, включив в них гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ) и гексафторид серы (SF_6) в дополнение к метану (CH_4), закиси азота (N_2O) и диоксиду углерода (CO_2). Однако речь идет в первую очередь о контроле за суммарной эмиссией указанных газов, в которой львиная доля принадлежит CO_2 . При этом базовым для оценки динамики эмиссии принят 1990 г., когда еще работала экономика России. Соответственно этому и была назначена квота на эмиссию парниковых газов, которая остается неизменной минимум до 2008 г. Сейчас эмиссия парниковых газов составляет 70 % от квоты, т. е. Россия значительно опережает свои обязательства.

Расширение использования в качестве хладагентов природных веществ, в частности аммиака и углеводородов, позволит повысить энергетическую эффективность холодильного оборудования, снизить потребление электроэнергии и соответственно эмиссию CO_2 при ее выработке. В этом случае отказ от применения хладагентов косвенно улучшит ситуацию с эмиссией парниковых газов в целом.

С обширным обзорно-аналитическим сообщением по проблемам перевода холодильной техники на озонобезопасные хладагенты выступил представитель отдела фторпродуктов компании «Дюпон» *Джон Морли*. (Сообщение печатается в сокращении в этом номере журнала.)

Опыт перевода холодильных турбомашин на озонобезопасные хладагенты при одновременном повышении их технических характеристик был освещен в докладе д-ра техн. наук, проф. *И.Я.Сухомлинова* (ООО «ИТ Цикл»), *Д.Л.Славуцкого*, *М.В.Головина* (ОАО «ВНИИхолодмаш-холдинг»), *И.Г.Хисамеева* (ОАО «Казань-компрессормаш»).

В настоящее время в России, других странах СНГ, а также в Восточной Европе эксплуатируется более 1800 турбохолодильных машин типов ХТМФ-235, 248 и ТХМВ-2000, 4000 производства Казанского компрессорного завода, которые работают на R12, запрещенном к применению. Сложность проблемы состоит в том, что большая часть этих машин выработала свой ресурс и требует замены или модернизации.

Серийное производство холодильных машин такого типа на озонобезопасных хладагентах в России до настоящего времени не освоено. Стоимость аналогичного оборудования зарубежных фирм («Йорк», «Керриер» и др.) составляет от 200 тыс. до 400 тыс. долл. США в зависимости от его исполнения и холодопроизводительности. В связи с этим сегодня наиболее целесообразной является модернизация существующих машин с заменой R12 на альтернативный озонобезопасный хладагент.

На основании исследований, выполненных ОАО «ВНИИхолодмаш-холдинг», проведен комплекс работ, в результате которых предложен метод модернизации существующего холодильного оборудования с целью перевода его на озонобезопасный хладагент R134a. Метод предусматривает изменение проточной части и передаточного отношения мультипликатора при сохранении корпусов компрессора и мультипликатора, фундамента приводного электродвигателя, теплообменной аппаратуры и полное восстановление технического ресурса. В задачу потребителя входит: демонтаж и отправка компрессора и мультипликатора на завод-изготовитель, а после получения их с завода – установка на прежние фундаментные болты, а также закупка хладагента и синтетического смазочного масла ICEMATIC SW. В период нахождения компрессора и мультипликатора на заводе потребитель проводит очистку системы холодильной машины.

Работы по ретрофиту проводятся ООО «ИТ Цикл» совместно с ОАО «Казанькомпрессормаш», являющимся заводом-изготовителем указанных машин, а также фирмами «Дюпон» и «Кастрол», обеспечивающими поставку хладагента и смазочного масла.

К настоящему времени уже модернизировано 19 холодильных машин типов ХТМФ и ТХМВ.

Индивидуальный подход к выполнению каждого заказа позволил не только сократить расход электроэнергии, но и повысить холодопроизводительность машин при сохранении приводного электродвигателя. Так, снижение потребляемой мощности на комбинате «Вискоза» при температуре кипения -5°C и конденсации 35°C составляет 280 кВт, а на Уральском электрохимическом комбинате при температуре кипения 2°C и той же температуре конденсации – 380 кВт, что обеспечивает экономию электроэнергии при работе в течение 4500 ч в год соответственно 1,26 и 1,71 тыс. МВт·ч.

Проведенные у заказчиков испытания подтвердили работоспособность модернизированных компрессорных агрегатов и правомерность используемых при модернизации методик.

Себестоимость модернизации машин типов ХТМФ и ТХМВ составляет 20–30 % от стоимости новой машины без дополнительных капитальных затрат на изготовление или замену фундамента, при этом срок проведения работ составляет 5–6 мес вместо 18–24 мес, требуемых для создания новой холодильной машины.

Представитель ОАО «ВНИИхолодмаш-холдинг» В.И. Сапронов, рассмотрев в своем сообщении широкую гамму смесевых хладагентов, предлагаемых различными фирмами для замены R12, подчеркнул определенные преимущества такой продукции компании «Дюпон», как MP39, MP66, имеющих наименьшую неизотермичность. Особенно подробно был рассмотрен вопрос об утечке смесевых хладагентов, влияющей на работоспособность холодильного оборудования вследствие изменения их концентрации в системе. Испытания альтернативных хладагентов проводились в лабораториях института и на заводах – производителях холодильного оборудования, в том числе на московских заводах «Искра» и «Компрессор». Установлено, что значительная утечка смесевых хладагентов приводит к изменению характеристик самого оборудования (промышленные холодильные машины). При утечке 15 % от заправки снижение холодопроизводительности может составить 5–6 %. Было отмечено также, что многие положения, высказанные г-ном Морли, подтвердились лабораторными исследованиями «ВНИИхолодмаш-холдинг». В частности, работа со смесевыми хладагентами требует более высокой квалификации персонала, чем работа с чистыми веществами, особенно в сфере сервиса.

В заключение докладчики ответили на многочисленные вопросы участников семинара.

Замена озоноразрушающих веществ, применяемых в качестве хладагентов

Дж. МОРЛИ

Отдел фторпродуктов компании «Дюпон» (Великобритания)

Т. МАРКИНА

Отдел фторпродуктов компании «Дюпон» (Россия)

Развитие холодильной промышленности, являющейся незаменимым звеном в современной цепи производства продуктов питания (а также во многих других областях современной деятельности человека), было обусловлено изобретением и разработкой в 30-х годах безопасных жидких хладагентов, представлявших собой галогенизированные углероды. В то время эти вещества были восприняты с большим энтузиазмом как чудо науки, поскольку они химически инертны, негорючи (некоторые из них используются даже в качестве средств пожаротушения) малотоксичны и эффективны как хладагенты.

Воздействие на окружающую среду

Наряду с расширением применения в холодильной технике галогенуглероды стали также активно использоваться в качестве пенообразователей, аэрозольных пропеллентов и растворителей. Эти три последние области связаны с большими выбросами галогенуглеродов в атмосферу.

В течение нескольких десятилетий выбросы летучих галогенуглеродов в атмосферу не считались серьезной проблемой. Ведь все эти вещества химически стабильны и в очень слабых концентрациях нетоксичны.

Однако именно высокая степень химической стабильности полностью галогенизированных фторуглеродов приводит к их длительному существованию в атмосфере. Когда был сделан вывод о том, что эти вещества являются причиной разрушения озонового слоя в стратосфере, были проведены международные переговоры, завершившиеся подписанием Венской конвенции об охране озонового слоя (1985 г.) и Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой (1987 г.). Монреальский протокол стал важным событием в системе международного экологического законодательства, поскольку был принят практически всеми независимыми государствами мира. В настоящее время Сторонами Монреальского протокола являются 168 стран.

События, приведшие к принятию Монреальского протокола, и сама эта мера обусловили, во-первых, значительное повышение интереса научных кругов к изучению атмосферы и ее воздействия на экологию нашей планеты, а во-вторых, усиление поиска заменителей запрещенных озоноразрушающих веществ (ОРВ).

В положениях Монреальского протокола указано несколько классов ОРВ, два из которых имеют важное значение для холодильной промышленности:

полностью галогенизированные хлорсодержащие углероды – ХФУ (R11, R12, R502 и др.);

частично галогенизированные хлорсодержащие углероды – ГХФУ (R22).

Как известно, для ХФУ установлен гораздо более сжатый график вывода из обращения, чем для ГХФУ, которые разрешается производить и применять еще в течение нескольких десятилетий. В развитых странах – Сторонах Монреальского протокола ХФУ запрещены к производству с 1996 г.