



Международная конференция:

Менеджмент в области хладагентов и технологии уничтожения ХФУ

(Дубровник, Хорватия, 29–31 августа 2001 г.)

Конференция организована Международным институтом холода при активном содействии Загребского университета.

На конференции работали две секции:

менеджмент в области хладагентов;

технологии уничтожения ХФУ.

На **первой секции** были заслушаны два пленарных доклада. Рассмотрению экологических проблем разрушения озонового слоя и глобального потепления климата был посвящен доклад *Р.Шенди* (R.Shende) «Экологические пределы – климат и озон». В докладе отмечено, что 20-е столетие характеризуется необычайно высоким уровнем технологического развития и ростом антропогенной нагрузки на природу, выражающейся в разрушении озонового слоя Земли и глобальном изменении климата планеты. Последние 30 лет человечество в рамках программы UNEP сокращает использование озоноразрушающих веществ. Кроме того, уже сегодня предпринимаются попытки ограничения эмиссии парниковых газов. Эти меры осуществляются в рамках двух документов: Монреальского и Киотского протоколов. Автор доклада считает, что эти документы взаимосвязаны, поэтому необходимо комплексное выполнение положений обоих документов.

Проблемы организации и

проведения холодильного менеджмента были рассмотрены во втором пленарном докладе «Тенденции менеджмента в области хладагентов», представленном *Р.Осима* и *Т.Грофом* (R.Oshima и T.Grof) (Австрия). В нем рассмотрены стратегические программы сокращения использования озоноразрушающих веществ при сервисном обслуживании оборудования. Отмечена возможность возврата, восстановления и повторного использования хладагентов. Приведены основные этапы менеджмента и новые тенденции. Обсуждены сложности осуществления программ менеджмента в области хладагентов в развивающихся странах.

На этой секции были также представлены семь докладов, в которых рассматривались различные проекты проведения менеджмента в области хладагентов. Основные составляющие холодильного менеджмента были освещены в докладе *Х.Копена* (H.Коеррен) (Франция) «Разработка основных положений менеджмента в области хладагентов». Концепция менеджмента в области хладагентов для холодильных предприятий была разработана UNEP в 1997 г. и ставила целью снижение потребления озоноразрушающих веществ. Результатом должно быть принятие индивидуальных (для каждого государства), согласованных с международными программами комплексных планов.

В настоящее время одобрено более 60 таких проектов.

Основные проблемы развивающихся стран были рассмотрены в докладе «Проведение менеджмента в области хладагентов в развивающихся странах, проблемы и предложения», авторами которого являются *Р.Чиконков* (R.Ciconkov) (Македония) и *Т.Чурко* (T.Curko) (Хорватия). К числу таких проблем авторы относят использование старого оборудования с большими утечками ХФУ, отсутствие стимула к применению новых хладагентов ввиду их довольно высокой стоимости, недостаток образовательных программ для обслуживающего персонала. Подчеркивается необходимость поддержки развивающихся стран: обеспечение их оперативной информацией, современным оборудованием, новыми технологиями.

Различные аспекты проблемы выбора «идеально» хладагента для замены R22 в холодильном оборудовании были представлены в докладе *А.Йохансона* и *П.Лундквиста* (A.Johansson, P.Lundqvist) (Швеция) «Замена R22 в действующем оборудовании: опыт Швеции». По мнению авторов, основная проблема состоит в том, что для замены R22 нет подходящего чистого вещества. Предлагаемые рынком новые хладагенты – это в основном зеоетропные смеси, что, как отмечают авторы, является «ужасом с технической точки зрения для пользователей». В док-

ладе подчеркнуто, что выбор хладагента – это сложная задача, которая должна учитывать не только экологические и экономические факторы, но и удобство эксплуатации оборудования. Выбор хладагента должен осуществляться с позиций снижения потенциала глобального потепления и повышения энергосбережения в холодильных установках.

В докладе *С.Новотного* (S.Nowotny) (Германия) «Ретрофит в холодильном оборудовании и возврат ХФУ» обсуждались вопросы замены хладагентов в действующем оборудовании. Казалось бы, проблема замены ХФУ в работающем оборудовании уже решена. Но это, по мнению автора, справедливо только для развитых стран, в то время как многие развивающиеся страны к этому процессу еще не приступали. В рамках «плана холодильного менеджмента» в ряде государств приняты программы по возврату и повторному использованию ХФУ в холодильном оборудовании. Такая процедура проще, но при этом увеличиваются утечки хладагента, а следовательно, отрицательное воздействие на окружающую среду.

Несколько докладов было посвящено экспериментальным исследованиям по использованию альтернативных хладагентов в холодильном оборудовании. В двух из них авторы привели характеристики холодильной установки, используя

щей в качестве рабочего вещества R407C, еще в одном были представлены сравнительные характеристики работы установки на R134a.

В докладе *М.Прека* (M.Prek) (Словения) «Оценка жизненного цикла холодильного и морозильного оборудования» предлагается заранее анализировать потенциальное экологическое воздействие холодильной системы в течение всего ее жизненного цикла (life cycle assessment). С помощью этого анализа можно определить те периоды жизненного цикла, во время которых воздействие на окружающую среду оказывается наиболее пагубным, а также оценить влияние оборудования на такие экологические факторы, как глобальное потепление, образование кислотных дождей, приземного озона и разрушение озонового слоя.

Новый метод комплексного эколого-энергетического анализа холодильного оборудования и холодильных технологий был предложен в докладе «Новые индикаторы для менеджмента в области хладагентов». Авторы *В.П.Железный, П.В.Железный, О.Я.Хлиева* (Украина) излагают новую концепцию анализа эффективности использования энергетических ресурсов в холодильном оборудовании, основополагающим принципом которой является полномасштабный учет эмиссии парниковых газов при изготовлении и эксплуатации холодильной техники. Были предложены новые эколого-энергетические индикаторы, которые отражают антропогенное влияние холодильной техники и технологии на окружающую среду, связанное с расходом энергетических ресурсов и потерей сырья при холодильной обработке.

На **второй секции** конференции рассматривались такие вопросы, как утилизация и разработка термических и химических про-

цессов уничтожения хладагентов, влияние технологий разрушения и устранения влияния ХФУ на окружающую среду, регулирование процессов сбора, устранения и разрушения ХФУ в различных странах.

Первый пленарный доклад на этой секции «Термическое разрушение ХФУ» был представлен *Дж.Брэди* (J.Brady) (США). В нем обсуждались термические технологии разрушения ХФУ и ГХФУ, при применении которых соблюдаются мировые стандарты загрязнения воздуха. В докладе были рассмотрены различные методы контроля загрязнения воздуха, а также представлена практическая информация по огнеупорным материалам, которые могут быть использованы в топках. Эти материалы устойчивы к образующимся при разрушении хлорфторуглеродов HCl и HF. Были приведены результаты исследования оборудования по утилизации ХФУ и типовой проект установки по сжиганию ХФУ.

Второй пленарный доклад этой секции «Перспективы ГХФУ и ГФУ» был представлен *Ф.Штеймли* (F.Steimle) (Германия). Автор акцентировал внимание на сложности выбора «идеального» хладагента, удовлетворяющего таким требованиям, как нулевое значение ODP (потенциал разрушения озонового слоя), низкий вклад в глобальное потепление, пожаробезопасность и нетоксичность. Проанализирована альтернатива – применение ГФУ или использование природных хладагентов. Приведены основные характеристики (в том числе и экологические), по которым должен осуществляться выбор хладагента; представлены основные характеристики ГФУ; рассмотрены перспективы применения в холодильной технике углеводородов, воды, CO₂; большое внимание уделено аммиаку. В докладе проведен также

анализ перспектив применения абсорбционных холодильных установок на основе цикла Стирлинга.

В пяти докладах, представленных на секции, были приведены различные технологии уничтожения ХФУ и ГХФУ, причем особое внимание уделялось организации процессов и затратам на извлечение хладагентов, их сбор, транспортировку и разрушение.

Сравнению трех разных методов уничтожения ХФУ был посвящен доклад *С.Новотного* (S.Nowotny) (Германия) «Разрушение выделенных ХФУ». Одна из технологий основана на сжигании ХФУ при очень высоких температурах, но лучшими с экологической точки зрения автор считает технологии химического разрушения ХФУ с последующим восстановлением и использованием полученных продуктов (соляной и плавиковой кислот или натриевых солей этих кислот).

Результаты исследования разрушения R11 были рассмотрены в докладе *М.Ясинского* (M.Jasinski) (Польша) «Высокоэффективный плазменный метод разрушения хладагентов». Процесс разрушения осуществлялся при атмосферном давлении в потоке азота либо воздуха с использованием микроволновой плазменной горелки небольшой мощности. Хорошие результаты по производительности и энергопотреблению в сравнении с другими методами позволяют предположить, что рассмотренный метод найдет широкое практическое применение.

Применению низкотемпературной аргоновой плазмы для разрушения хладагентов *А.Русински* и *А.Русович* (A.Rucinski, A.Rusowicz) (Польша) посвятили два доклада: «Разложение R22 в свободном потоке аргоновой плазмы» и «Использование дугового разряда при разрушении отходов». В докладах рассмотрена экс-

периментальная установка созданная в Варшавском технологическом университете; представлены экспериментальные результаты применения данного метода для уничтожения хладагентов R12 и R22.

Проблеме выделения и разрушения ХФУ и ГХФУ содержащихся в теплоизоляции холодильных и морозильных камер, был посвящен доклад *П.Томлейна* и *В.Хавелски* (P.Tomlein, V.Havelsky) (Словакия) «Технологии выделения ХФУ и изоляции». Отмечено, что современные технологии разрушения и повторного использования теплоизоляции не позволяют утилизировать ХФУ и все вспенивающие хладагенты попадают в атмосферу. Авторы рассмотрели и сравнили несколько методов уничтожения теплоизоляции и повторного использования выделенных материалов целью разработки технологии, наносящей наименьший вред окружающей среде. При сравнении учитывались экономические и энергетические факторы. Авторы пришли к выводу, что далеко не все методы переработки теплоизоляции экономически оправданы.

Проблемам выбора альтернативных хладагентов был посвящен доклад *Х.Халозана* (H.Halozan) (Австрия) «ГФУ или натуральные вещества – что в будущем?». Отмечается, что критериями выбора хладагентов должны быть эффективность, безопасность и экологические факторы. При выборе наиболее подходящего хладагента автор применял критерий TEWI. Приведены характеристики, преимущества и недостатки основных альтернативных «синтетических» и «натуральных» хладагентов.

Разработке мер по уменьшению эмиссии ХФУ, ГХФУ, ГФУ в Нидерландах был посвящен доклад *М.Вервоерда* (M.Verwoerd) (Нидерланды) «Разработка программы мероприятий по умень-

шению эмиссии». Окончательной целью работы являются разработка и принятие пакета программ, выполнение которых приведет к снижению эмиссии парниковых газов. В докладе были рассмотрены наиболее перспективные проекты.

Проблемам глобального потепления климата был посвящен доклад Ф. Буша (F. Busch) (Германия) «Глобальные изменения климата и HVAC&R промышленности». В HVAC&R промышленности входят системы вентиляции, отопления, кондиционирования воздуха и охлаждения. Автор отмечает, что, хотя Киотский протокол еще не ратифицирован и до сих пор неясны многие аспекты дальнейшего изменения климата, IPCC (Intergovernmental Panel of Climate Change – межправительственная комиссия по климатическим изменениям) приводит достаточно информации о влиянии человеческой деятельности на

эти изменения, причем эмиссия CO₂ от сжигания ископаемого топлива является основным отрицательным антропогенным фактором. Оборудование рассматриваемой отрасли промышленности использует значительное количество электрической энергии, большая часть которой производится при сжигании топлива. Поэтому стремление повысить энергоэффективность оборудования приведет к значительному снижению эмиссии парниковых газов. Хотя вклад хладагентов в TEWI сравнительно небольшой, тем не менее необходимо очень серьезно относиться к контролю за эмиссией хладагентов, уменьшая утечки из системы, возвращая и повторно используя ГФУ в течение всего жизненного цикла оборудования.

* * *

Тематика представленных на конференции докладов лишней раз подчеркивает, что проблема перевода обо-

рудования на экологически безопасные хладагенты является многогранной и до сих пор нерешенной. Особую обеспокоенность специалистов вызывают такие вопросы, как восстановление, повторное использование и утилизация хладагентов. Утечка компонентов зетротропных смесевых хладагентов из холодильных систем, отсутствие законодательной базы по нормам утечек хладагентов из различных типов холодильного оборудования и недостаточно развитая система сервисного обслуживания могут привести к значительному увеличению эмиссии галоидопроизводных углеводородов.

Вместе с тем переход на использование натуральных хладагентов вряд ли можно однозначно рассматривать как альтернативу применению галоидопроизводных хладагентов. Необходимо соизмерять высокую эффектив-

ность применения природных хладагентов с дополнительными затратами на обеспечение мер пожаробезопасности холодильного оборудования в рамках новых, научно обоснованных методов анализа. Таким образом, выбор хладагента должен базироваться на принципах анализа, учитывающих экономическую целесообразность, экологическую чистоту и высокую энергетическую эффективность новых рабочих веществ.

Актуальность представленных на конференции докладов очевидна. Поэтому уже на ближайшей конференции МИХ – «Zero Leakage – Minimum Charge», которая будет проведена 26–28 августа 2002 г. в Стокгольме, рассматриваемые вопросы получат свое дальнейшее развитие.

Канд. техн. наук
В.П. ЖЕЛЕЗНЫЙ,
О.Я. ХЛИЕВА
ОГАХ

ЗАПРАВЬСЯ!



ХЛАДОНЫ

R-12 R-13 R-22 R-23 R-113 R-114B2

R-22 R-502 R-134A R-404A R-407C R-410A

МАСЛА

для холодильных компрессоров

(095) 280-2351 8833 (3912) 56-0938

ПРОМЫШЛЕННОЕ ХОЛОДИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Скороморозильные аппараты и туннели для заморозкипельменей, мясных полуфабрикатов, сосисок, филе рыбы, пиццы, птицы и овощных смесей
- Водоохлаждающие установки
- Холодильные склады и камеры
- Закалка мороженого



КРИОТЕК

(095) 280-1446, 280-2351, 280-8833;

(3912) 56-0938; (0712) 56-7988

129110, г. Москва, Каланчевская ул., 32/61;

Email: info@kriotek.ru www.kriotek.ru

Приглашаем региональных дилеров

X-151