

24-е информационное издание по охлаждающим технологиям

Это информационное издание было подготовлено Рабочей группой IIR “Смягчение Прямой Эмиссии Парниковых газов в Охлаждающем оборудовании” от имени Совета по Науке и технике IIR. Издание предоставляет информацию о воздействии утечек, почему ограничение утечек выгодно и с экологических и с экономических точек зрения, где и как можно уменьшить утечки, законодательство и инициативы, которые были разработаны, чтобы помочь в уменьшении утечек, показаны в этом издании. Особое внимание уделяется воздействию утечек от охлаждающего оборудования, систем кондиционирования воздуха и тепловых насосов. Утечки также оказывает большое влияние на системную надежность, эффективность и экономическую составляющую.

Основная информация

Был достигнут значительный прогресс при сокращении выбросов хладагентов во многих странах, благодаря регулирующим действиям, финансовым и добровольным инициативам, а также техническим разработкам. Это сокращение иллюстрируется в рис. 1, который показывает, что ежегодные темпы утечек хладагентов в нескольких исследованиях между периодом 2000 и 2012 и рис. 2, который показывает ежегодные утечки хладагента, о которых сообщают два крупных конечных пользователя в британской розничной продаже (супермаркеты) сектор 3.

Рис. 1

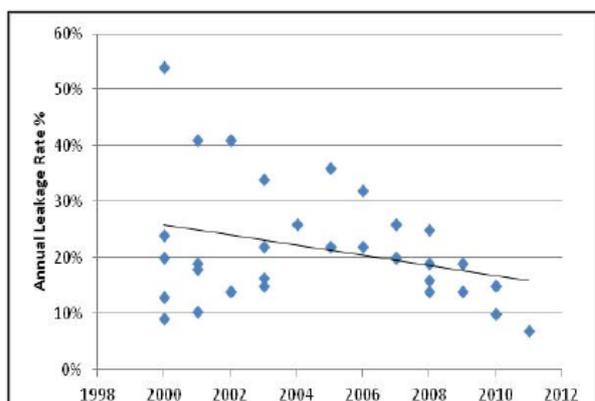
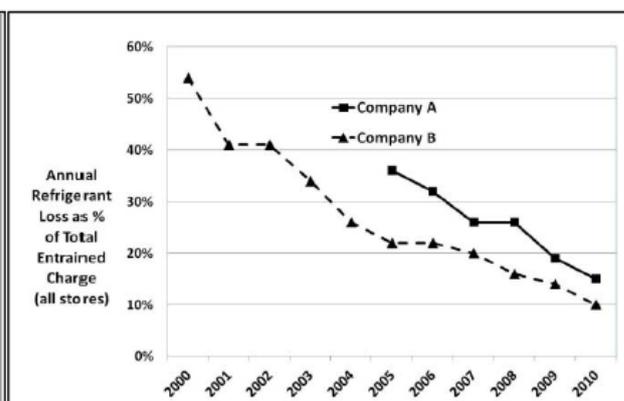
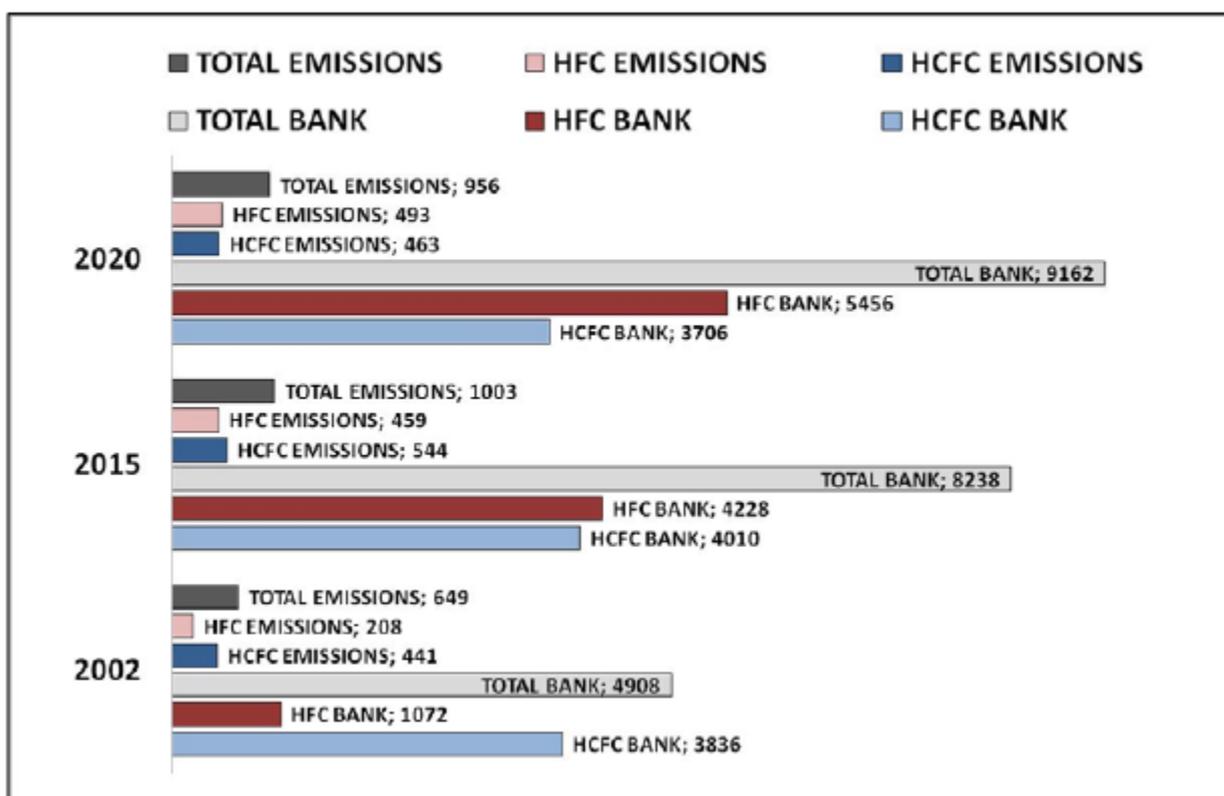


Рис.2



Гидрофторуглероды (HFCs) и гидрохлорфторуглероды (HCFCs) продолжают быть самыми распространенными хладагентами в охлаждающем оборудовании. Рис. 3 показывает проекцию банка хладагентов и эмиссии, о которых сообщило UNEP4, основанные на сценариях смягчения эмиссий, которые включают уменьшенные потери хладагентов и улучшенные темпы восстановления.

Рис.3

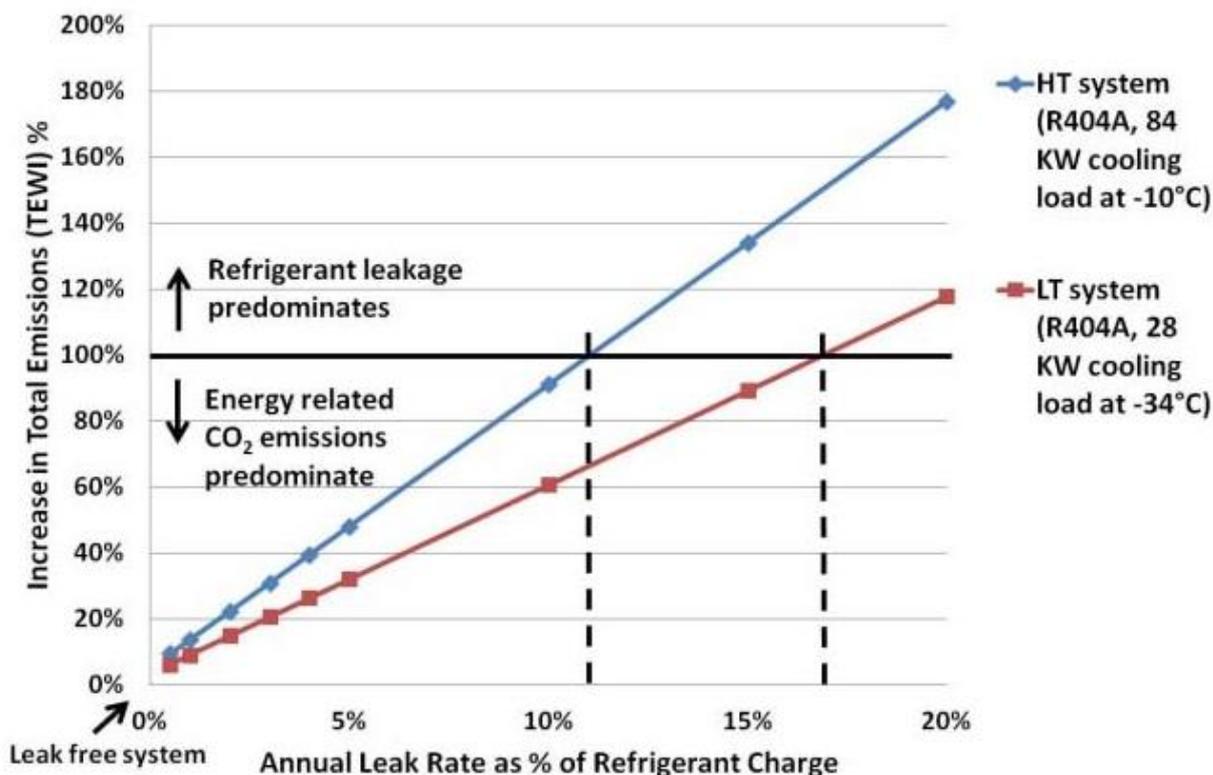


Воздействие утечек хладагентов

Системный подход, такой как TEWI5 или LCSP6, выраженный в качестве эквивалента CO₂, часто используется для оценки прямых и косвенных эмиссий в течении всей жизни оборудования. Относительная надбавка между прямыми и косвенными выбросами зависят от нескольких факторов, включая потенциал глобального потепления (GWP) хладагента, заправки, показателей утечки, охлаждающей нагрузки, времени работы, внешней температуры и эффективности системы охлаждения.

Рис. 4 демонстрирует потенциальное воздействие утечки хладагента на TEWI для высокого хладагента с высоким GWP (R404A) при низких температурах (LT) и высоких температурах (HT) в прямых системах охлаждения супермаркета. Показанные графики указывают, что ежегодные темпы утечек в диапазоне 10% - 20% могут удвоить TEWI систем охлаждения используя хладагенты с высоким GWP.

Рис.4



Однако, прямые эмиссии были бы значительно ниже чем в эквивалентных системах с подобными показателями утечек, но с использованием хладагента с низким GWP, менее эффективный хладагент мог бы привести к увеличению использование энергии и более высоким косвенным эмиссиям.

Утечки хладагента - помимо экологических составляющих увеличивает затраты посредством:

- сокращение надежности
- увеличение времени простоя
- уменьшение эффективности
- уменьшение способностей системы
- дополнительные затраты на замену хладагента, обслуживание и ремонт.

Экономические последствия утечки хладагентов обозначены в рис. 5; профиль реальной стоимости будет зависеть от применения, размера утечки и времени, потраченное на выявление и восстановление. Нужно признать, что даже относительно маленькая утечка может значительно увеличить ежегодные энергетические затраты для системы. Воздействие на экономику не ограничивается системами, использующими ГФУ и ГХФУ но, также относится к тем системам, которые содержат природные хладагенты, такие как CO₂, аммиак и углеводороды.

Показатели утечек, варьируются между различными типами систем в разных странах. Таблица 1 основана на рекомендациях МГЭИК 2006 г. по парниковым газам. Факторы эмиссии как правило, на более низком уровне для развитых стран и на более высоком для развивающихся стран. Многие случаи указывают на отсутствие восстановления хладагента.

Рис.5

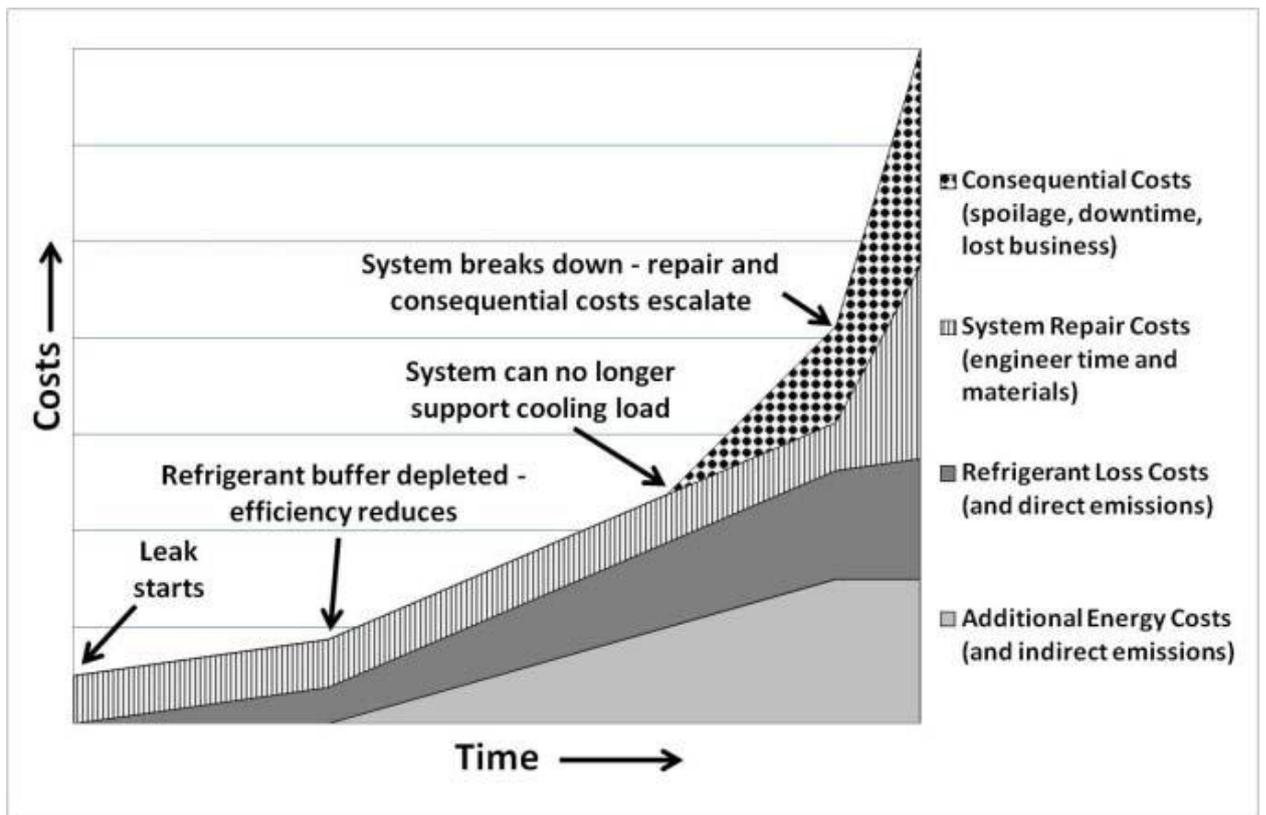


Таблица 1: Диапазон показателей заправки и эмиссий для систем RAC и тепловых насосов

Тип оборудования	Диапазон для уровня заправки (кг)	Факторы утечек во время установки оборудования % от первичной заправки	Утечки во время работы оборудования % от первичной заправки	Остающийся в распоряжении хладагент % от первичной заправки	Восстановленный хладагент % от остающегося в заправленном виде
Бытовые холодильники	0.05 - 0.5	0.2 - 1.0	0.1 - 0.5	0 - 80	0 - 70
Автономные коммерческие установки	0.2 - 6	0.5 - 3	1 - 15	0 - 80	0 - 70
Средние и большие коммерческие установки	50 - 2,000	0.5 - 3	10 - 35	50 - 100	0 - 70
Рефрижераторный транспорт	3 - 8	0.2 - 1	15 - 50	0 - 50	0 - 70
Промышленные установки	10 - 10,000	0.5 - 3	7 - 25	50 - 100	0 - 90
Чиллеры	10 - 2,000	0.2 - 1	2 - 15	80 - 100	0 - 95
Бытовые и коммерческие кондиционеры	0.5 - 100	0.2 - 1	1 - 10	0 - 80	0 - 80
Автокондиционеры	0.5 - 1.5	0.2 - 0.5	10 - 20	0 - 50	0 - 50

Уменьшение утечки по системному жизненному циклу

Минимизация эмиссий должна быть достигнута по всему жизненному циклу хладагента (производство; хранение; транспортировка; эксплуатация, восстановление; переработка; регенерация и уничтожение) и для этого есть эффективные шаги, которые могут быть предприняты, чтобы уменьшить утечки на всех стадиях жизненного цикла оборудования РАС и тепловых насосов (проектирование; изготовление; эксплуатация, обслуживание и ремонт; списывание).

Требуемые действия зависят от типа оборудования, и могут быть разделены на широкие категории включая:

- интегрированные системы: маленькая коммерческая и бытовая техника (холодильники, морозильники, маленькие кондиционеры, и т.д.). Большинство этих приборов полностью запаянные, герметичность зависит от качества пайки твердым припоем: обычно, меньше чем 1 или 2 из 10,000 установок бракованные
- чиллеры: все компоненты этих систем обычно располагаются в машинных отделениях, таким образом, облегчая выявление утечек
- системы прямого расширения: эти системы используются в коммерческом и промышленном охлаждении (особенно в пищевой промышленности) и имеет тенденцию к утечкам
- системы кондиционирования воздуха транспортных средств: у этих систем есть гибкие шланги эластомера и компрессоры открытого типа, также склонные к утечкам

Несколько хороших инициатив были предприняты на международном уровне. Один такой пример – Кодекс Conduct10, который был разработан Британской ассоциацией холодильщиков и британским Институтом Охлаждающего оборудования и описывает структуру и наиболее успешной практики по уменьшению утечек.

Применение новых типов теплообменников и установок без приемников значительно ограничили количество заправляемого хладагента. Однако эти системы имеют тенденцию быть еще более чувствительными к системной герметичности, и утечки должны быть минимизированы, чтобы гарантировать долгосрочное надлежащее функционирование системы. Эти проблемы были полностью решены Рабочей группой IIR по снижению заправки хладагентом Reduction12.

Рекомендации

IIR советует пользователям принимать во внимание предложения в этом примечании:

- в национальной, международной и корпоративной политике, уделить первостепенное значение сокращению выбросов, и в случае глобального потепления, принять во внимание воздействие косвенных выбросов при осуществление мер;
- способствовать подготовке последовательных национальных планов, касающихся восстановления, рециркуляции и уничтожения;
- усилить законодательную базу, особенно незаконного импорта и продажи охлаждающего оборудования;

- использовать подход жизненного цикла в проектировании, выбора установки и эксплуатации систем RAC и тепловых насосов;
- внедрять финансовые и регулирующие стимулы, для содействия к восстановлению, сокращению эмиссий и использованию хладагентов с низким-GWP;
- способствовать обучению штата и сертификации компаний, для улучшения наилучшей практики;
- обеспечить помощь развитыми странами агентствами Организации Объединенных Наций развивающимся странам в программах обучения и сертификаций по использованию хладагентов

Такие принципы экономической политики дополнены обсуждениями между вовлеченными партнерами: национальные делегаты IIR, организации, представляющие различные стороны, как национальные ассоциации и национальные комитеты.

IIR готов продолжить работать с различными организациями Организации Объединенных Наций, осуществляющими исполнение Монреальского Протокола, а также с комитетами, профессиональными организациями и правительствами для разработки последовательных политик.