



Энергоэффективность при использовании природных хладагентов – практика требует переосмысления!

Д-р Дитер Моземанн, старший эксперт по холодильной и кондиционерной технике, работает в разнообразных международных комиссиях. До выхода на пенсию он почти 30 лет руководил подразделением разработок винтовых компрессоров в Берлине, которое с 1994 года входило в состав GEA. В беседе с нами господин Моземанн отвечает на самые животрепещущие вопросы, касающиеся энергоэффективности и природных хладагентов. Он объясняет, почему установки, рассчитанные на максимальную эффективность, при полной нагрузке зачастую не оправдывают себя в реальности, и комментирует пересмотр Положения о фторсодержащих газах.

- Энергоэффективность сегодня обсуждают все и вся, в том числе и специализированная пресса. Что именно означает для Вас энергоэффективность применительно к холодильной и кондиционерной технике?

- Энергоэффективность подразумевает, что заданной цели я достигаю с минимальными энергетическими затратами. В контексте холодильного и кондиционерного оборудования это означает: требуемой холодопроизводительности я добиваюсь при минимальном потреблении энергии. Для этого необходимо оптимально согласовать друг с другом все процессы и компоненты, то есть хладагенты, компрессоры, теплообменники и механизмы отбора мощности, например, насосы и вентиляторы. Но немалую роль играют и внешние обстоятельства, например, температура окружающей среды. Поэтому энергоэффективность – это решающий фактор, так как от нее зависят эксплуатационные расходы производственной установки. Таким образом, она является показа-

телем соотношения затрат и результатов. В то же время у нее есть экологический аспект, так как снижение расхода энергии снимает лишнюю нагрузку с окружающей среды.

- Как понять, энергоэффективна ли холодильная и кондиционерная установка?

- На практике существуют четкие показатели, по которым можно судить об энергоэффективности любой установки. За контрольную величину при этом принимают КПД цикла Карно – наибольший теоретически возможный КПД преобразования энергии без малейших потерь. Чем ближе холодильная или кондиционерная установка к этому исключительному процессу, тем эффективнее она работает. В стандартной таблице VDMA 24247 (VDMA - Объединение немецких машиностроительных предприятий - прим. ред.) подробно описан метод расчета для холодильных установок, а в стандартной таблице VDMA 24248 – для тепловых насосов. Эти показатели, например, оценивают, настолько

Максимальная **защита** холодильного оборудования



Автоматические выключатели Eaton серии Moeller

с отключающей способностью до 150 кА – надежная защита Ваших инвестиций в аварийных ситуациях

Контакторы Eaton серии Moeller

Гарантированная коммутация компрессора во всех режимах работы

Для получения дополнительной информации посетите наш сайт: www.eaton.ru/electrical или обратитесь к специалистам:

Дмитрий Исупов
DmitryVIsupov@Eaton.com
Тел. +7 495 981 37 70 доб. 2532

Дмитрий Катунин
DmitryKatunin@Eaton.com
Тел. +7 495 981 37 70 доб. 2525

эффективно идет повышение от температуры испарения до температуры конденсации, какова разность между полезной температурой и температурой испарения, а также между температурой конденсации и теплостоком (охлаждающая вода), и какое влияние на это оказывают механизмы отбора мощности.

- На практике некоторые установки не достигают среднегодовых плановых показателей эффективности. В чем причина?

- Многие установки проектируются таким образом, что максимальная эффективность достигается в период полной нагрузки. Зачастую этот момент оговаривается в контрактах, но сам подход идет вразрез с реальностью, поэтому данный вопрос требует переосмысления. Хорошим примером здесь может послужить промышленная холодильная установка, рассчитанная на полную нагрузку при температуре окружающей среды +35°C. Если рассматривать кривую распределения температуры для Страсбурга, часто используемую как эталон, то в 2009 году в течение полугодя температура составляла ниже +10°C, а в период, равный 36%, она была даже ниже +5°C – и лишь 0,6% приходится на +35°C. То есть, по сути при проектировании системы учитывали период, составляющий всего лишь 0,6% от целого года, вместо того, чтобы рассматри-

вать температуру, преобладающую большую часть времени, а именно – свыше 99% продолжительности года. Чтобы должным образом изучить эту проблему, в исследовательском совете по холодильной технике VDMA был разработан инструмент определения эффективности, позволяющий осуществлять сезонную оценку эффективности холодильных установок. Первые минимальные требования к оценке сезонной эффективности жидкостных холодильных агрегатов для комфортного охлаждения и для технологического охлаждения в промышленных условиях ожидаются в ЕС предположительно в 2016 году.

- Дают ли природные хладагенты какие-либо преимущества при их использовании в установках, для которых характерны сезонные изменения энергоэффективности?

- Общеизвестно, что благодаря своим термодинамическим свойствам как аммиак, так и углеводороды во многих случаях выработки промышленного холода и кондиционирования являются очень энергоэффективными хладагентами. Кроме того, NH₃ прекрасно зарекомендовал себя при использовании в эксплуатируемых круглогодично водоохлаждающих агрегатах с естественным охлаждением, оснащенных воздухоохлаждаемыми или испарительными конденсаторами. Ведь благодаря исключительно высокой энтальпии испарения

и очень низкой плотности пара аммиак при естественном охлаждении циркулирует в виде пара от испарителя к конденсатору и в виде жидкости от конденсатора к испарителю, если температура окружающей среды ниже полезной температуры, то есть температуры холодной воды. Компрессоры при этом не нужны. Различия в энергоэффективности при естественном охлаждении обусловлены, главным образом, тем, что потребность в энергии может ограничиваться только приводной мощностью насосов и вентиляторов.

- Установки с природными хладагентами зачастую требуют более внушительных начальных инвестиций, но зато позволяют повысить энергоэффективность. Это окупается?

- Да, это видно даже по успеху установок, применяемых на практике. Аммиак занимает доминирующие позиции в промышленном холодильном оборудовании, даже несмотря на повышенные начальные инвестиции при покупке более крупных установок, и постепенно приобретает все большее значение в сфере кондиционирования воздуха. Для кондиционирования воздуха в общественных помещениях уже используются аммиачные жидкостные холодильные агрегаты мощностью свыше 200 кВт. Эти системы внедрены, например, в нескольких берлинских торговых центрах,

International
Institute of
Refrigeration



Faculty of Mechanical Engineering, Skopje
University "St. Cyril & Methodius"

INTERNATIONAL CONFERENCE
IR Commission B2 with B1 and D1



Ammonia and CO2
Refrigeration Technologies

6-я Международная конференция «Аммиачные и CO₂ холодильные технологии»

Докладчики:

Andy Pearson, UK, Star Refrigeration Ltd Predrag Hrnjak, USA, University of Illinois
Armin Hafner, Norway, SINTEF Energi AS Dave Rule, USA, International Institute of
Ammonia Refrigeration Christoph Kren, Germany, Carrier Commercial Refrigeration
Maurice Young, UK, Maurice Young Consulting Ltd

16-18 апреля 2015 года, г. Охрид, Македония



Организатор конференции:

Машиностроительный факультет Университета
св. Кирилла и Методия (г. Скопье, Македония)
www.mf.edu.mk

Спонсоры научной программы:

Eurammon (www.eurammon.com) и **International Institute
of Ammonia Refrigeration (IIR)** (www.iir.org)



We measure it. **testo**

Не тратьте время на поиски проблем. Решайте их!

Обслуживайте холодильные системы с
цифровыми технологиями
testo 570

- Встроенная память для хранения отчетов и статуса системы
- ПО для Вашего ПК
Просмотр и администрирование измеренных значений в реальном времени
- Возможность самостоятельного добавления новых хладагентов

ООО "Тэсто Рус" • +7 (495) 221 62 13 • www.testo.ru

банковских зданиях и на аренах для проведения массовых мероприятий. Да и на других широко известных объектах в разных странах мира, например, в Копенгагенском театре или в штаб-квартире Skylink в Вене, микроклимат создается с применением NH_3 . В менее крупных холодильных установках, на мой взгляд, в качестве хладагента следует активнее применять углеводороды, хотя и здесь предъявляются особые требования к безопасности установок.

- Как пересмотр Положения о фторсодержащих газах

повлиял на применение природных хладагентов?

- Даже если новое Положение о фторсодержащих газах предписывает постепенное сокращение доли частично фторированных углеводородов до 21% в срок до 2035 года, синтетические хладагенты не уйдут с рынка автоматически. Скорее, будут разрабатываться новые хладагенты как ГФО (гидрофторолефины), хотя продукты их термического распада могут создавать определенные проблемы, о чем свидетельствуют исследования, проводимые на мобильных климатических

установках. Кроме того, еще не известно в достаточной мере действие этих новых материалов в долгосрочной перспективе. Поэтому и возникает вопрос, почему бы отрасли, наконец, не отбросить все сомнения и не перейти на природные хладагенты. Ведь в конечном итоге, решения на основе природных материалов сами по себе уже энергоэффективны и безопасны для климата. ГФО, напротив, продолжают историю галогенированных химикатов на базе хлора и фтора – а их результат известен.



Carrier исследует применение природных хладагентов в Европе

Почти 2/3 крупных супермаркетов, принявших участие в опросе в Северной и Западной Европе, используют природные хладагенты в своих магазинах, говорится в докладе, опубликованном Carrier Commercial Refrigeration, сообщает achrnews.com.

Эта тенденция приводится в действие политикой устойчивого развития, которая опережает законодательство ЕС. Исследование призвано четко показать ключевые факторы за и против принятия устойчивого холода и хладагентов, а также последствия принятого законодательства.

В проекте приняли участие по большей части крупные предприятия розничной торговли продуктами питания Германии, Франции, Дании, Норвегии и Великобритании. Было обнаружено, что 65% респондентов начали использовать природные хладагенты в своих магазинах. Подпитываемый сочетанием развития технологии с влиянием

рынка и политики, переход к природному охлаждению укрепил положение многих ритейлеров в связи с недавно принятым в ЕС законом о регулировании использования F-газов, предусматривающем постепенное сокращение использования гидрофторуглеродных хладагентов.

По данным исследования, одним из ключевых факторов перехода на природные хладагенты стало растущее понимание ритейлеров связи между сокращением углеродного следа и успехом в бизнесе. Респонденты из всех регионов, принявших участие в опросе, отметили сокращение выброса углерода, как важный для себя параметр.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Научный Совет РАН по проблеме «Теплофизика и теплоэнергетика»
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики»
Институт холода и биотехнологий
Международная академия холода
Международная академия наук высшей школы
Рабочая группа НС РАН «Свойства хладагентов и теплоносителей»

Генеральные спонсоры:
ООО «А и Т», ЗАО «Инженерные системы охлаждения»
Инженерный центр энергоэффективных холодильных технологий и автоматики



Инженерные
Системы
Охлаждения

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

**«СОСТОЯНИЕ И ПРИОРИТЕТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ГХФУ, ГФУ И ПРИРОДНЫХ ХЛАДАГЕНТОВ,
СНИЖЕНИЕ ИХ ЭМИССИЙ И СОДЕРЖАНИЯ В СИСТЕМАХ»**

Конференция состоится 4 февраля 2015 г. (среда)

в Институте холода и биотехнологий (ИХиБТ)
Университета ИТМО
по адресу: 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9
(проезд до ст. метро «Достоевская», «Владимирская»)

Заявки на участие в конференции просьба подавать до 20 января 2015 г.
на имя Лаптева Ю.А. (кафедра «Теоретические основы тепло- и хладотехники»)
E-mail: max_iar@gunipt.spb.ru; laptev_yua@mail.ru
Телефоны: (812) 571 6912, (812) 571 5689
Факс: (812) 571 6912 (с пометкой "Хладагенты")

ФОРМА ЗАЯВКИ

Ф.И.О. _____
Адрес _____
Телефон/факс _____
E-mail _____
Организация, должность _____
Название доклада или сообщения (если планируется) _____

Организационный взнос не взимается

Открытие конференции – среда, 4 февраля 2015 г., 10 часов
аудитория 2219, ИХиБТ СПбНИУ ИТМО
Регистрация участников – с 9 утра 04.02.2015 г.