



МИКРОКЛИМАТ И ХОЛОД

ЖУРНАЛ ДЛЯ ПРАКТИКОВ

Издается при информационной поддержке Ассоциации предприятий индустрии микроклимата и холода



ИЮНЬ 2020 г.



Время решения актуальных проблем

Первоочередные задачи — создание благоприятных условий для развития предприятий холодильной отрасли Беларуси, но только для тех, кто действительно готов предоставлять качественные услуги и ответственно выполнять свои обязательства перед заказчиком, а также обеспечение нормативно-правового закрепления разработки проектных решений с использованием отечественного холодильного, кондиционерного и вентиляционного оборудования, производимого в республике и включенного в реестр изготовителей.

Стр. 18



КИГАЛИЙСКАЯ ПОПРАВКА

Поэтапное сокращение потребления ГФУ

стр. 9

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

Создание безопасных условий труда на производстве

стр. 10

СПЕКТР УСЛУГ

«БТХ-Сервис» — ответственность и профессионализм

стр. 24

В рамках:
**aqua
THERM**
KYIV

18–20 Августа 2020

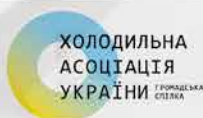
Украина, Киев, МВЦ, Ⓜ Левобережная

Новый раздел в рамках выставки
Aquatherm Kyiv 2020



Международная выставка
ПРОМЫШЛЕННОГО ХОЛОДА

Партнер:



Chill PRO – главное отраслевое событие года
для профессионалов холодильной индустрии

В зоне Chill PRO будет представлено следующее промышленное оборудование:



Компрессоры и
компрессорно-
конденсаторные
агрегаты, моноблоки
и сплит-системы



Скороморозильные
аппараты и тоннели
(шоковая заморозка
продуктов)



Чиллеры
(охладители
жидкостей,
газов и т. д.)



Холодильные
камеры, холодильно-
морозильные склады



Льдогенераторы

Отраслевые посетители

- Плодоовощные базы
- Мясокомбинаты
- Фармацевтика
- Овощехранилища
- Хладокомбинаты
- Спортивные сооружения
- Птицефабрики
- Склады
- HoReCa
- Молочные заводы
- Кондитерские фабрики
- Retail

Дмитрий Морозов | Менеджер проекта – Aquatherm Kyiv 2020

Тел.: +380 (44) 496 86 45 (вн. 259) | E-mail: D.Morozov@pe.com.ua | Web: www.aqua-therm.kiev.ua

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ

АКТУАЛЬНО

- Ратификация Кигалийской поправки — новые возможности для холодильной отрасли Беларуси
- Взаимодействие нанимателя и работника по вопросам охраны труда — залог безопасной работы
- Европейская комиссия собирает отклики рынка по поводу грядущего пересмотра Регламента Евросоюза
- Лучшие практики при повторном подключении холодильного оборудования после карантина
- Инструменты для монтажа и обслуживания холодильного оборудования
- К 2027 году мировой рынок рефрижераторных перевозок вырастет до 23 миллиардов долларов США
- Время решения актуальных задач
- Китай вводит в действие жесткий стандарт энергоэффективности кондиционеров воздуха
- Объем продаж и рыночная доля инверторных бытовых кондиционеров настенного типа в Китае
- БТХ-Сервис
- Thermowave прощается с L-рамой и приветствует новую M-серию

ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ

- Оттайка горячим паром — эффективное техническое решение, реализованное в холодильных агрегатах RefUnits
- Особенности проектирования холодильных систем на альтернативных хладагентах

- Осушители воздуха для регионов с влажным климатом
- Готовимся к лету-2020 вместе. Современные тенденции систем кондиционирования
- Посторонний шум при работе кондиционера
- Переменная продолжительность оттаивания воздухоохладителей и межоттаечный цикл
- ### ПРИРОДНЫЕ ХЛАДАГЕНТЫ
- Холодильная установка с малой заправкой аммиаком для расширения продовольственного склада
- Эксперты прогнозируют рост сегмента транскритических холодильных систем на CO₂
- Перевод холодильного оборудования мясокомбината с ГХФУ на аммиак на примере Южной Африки
- Характеристики хладагента R510 и перспективы его применения в качестве замены R12 и R22
- Менее энергозатратный способ производства аммиака
- Нелегальные поставки ГФУ в Евросоюз продолжают
- В Германии подготовлен закон о борьбе с нелегальной торговлей фторсодержащими газами
- Норвежская компания перестроила продовольственный магазин для использования холодильной системы на R290 с водяным контуром
- Аммиачный тепловой насос использует тепло лондонской подземки для отопления почти полутора тысяч домов

Лица номера



Татьяна ШКРАБА,
специалист отдела продаж
иностранного унитарного
предприятия «ЗИП 24»:

— Существуют различные группы вакуумных агрегатов, обладающих своими преимуществами, которые зависят от особенностей конструкции, принципа работы и других факторов.

стр. 14



Валерий РАБОК,
заместитель директора
по производству ООО «Баир Вест»:

— При проектировании максимально энергоэффективной системы обработки воздуха для помещений бассейна или аквапарка необходимо учитывать климатические особенности региона, где расположены такие объекты.

стр. 30



Евгения ШПИНЕВА,
директор
ООО «Бонфайт-Техно»:

— Многие технические решения для административных, торговых или бытовых объектов навеяны тенденциями дизайна. Поэтому все чаще клиенты предпочитают встроенные холодильные секции в системе вентиляции обычным сплит-системам.

стр. 33



Выставка Chillventa перенесена на 2022 год. В этом году она пройдет в режиме on-line

После проведенного опроса более 800 экспонентов и посетителей выставки прошлых лет в связи с пандемией коронавируса и ее влиянием на мировую экономику организаторами Messe Nürnberg по соглашению с Консультативным советом принято решение в этом году не проводить Chillventa-2020.

Являясь ведущей международной выставкой холодильной техники, Chillventa пользуется огромной поддержкой как со стороны экспонентов, так и со стороны посетителей. Но опрос также показал, что опасения по поводу проведения мероприятия в этом году были слишком велики. Причины — текущая глобальная неопределенность, ограничение деловой активности из-за правительственных постановлений, в том числе на международные поездки, что в итоге затрудняет планирование и подготовку участников выставок во многих странах.

«Мы очень благодарны за открытые и конструктивные беседы, которые провели с нашими экспонентами, профессиональными ассоциациями и Консультативным советом по выставкам в последние недели, все они помогли нам в процессе принятия решений. Самое важное для нас — не проводить какие-либо мероприятия вопреки пожеланиям отрасли. Chillventa является главным событием для международного холодильного сообщества, и мы хотим, чтобы это продолжалось. Считаем, что выставка должна сохранить свой статус ведущей мировой экспозиционной площадки технологий охлаждения. В контексте пандемии COVID-19, ограничений на поездки и текущей международной экономической ситуации мы предполагаем, что если бы мы провели Chillventa в этом году, это не отвечало бы ожиданиям наших партнеров, участников и посетителей. Даже если в октябре ситуация будет более благополучной, мы именно сейчас, с учетом вероятности прогнозов по пандемии, предоставляем возможность нашим клиентам подойти к планированию своего участия с большей долей уверенности, — говорят организаторы выставки. — Во времена кризиса становится все более очевидным, что возможность встречаться лично, получать новую информацию и взаимодействовать — это основные потребности человека. В будущем ведущие международные выставки, такие как Chillventa, снова будут задействованы в этом процессе, чтобы служить интересам всех игроков отрасли, оставаться важными платформами для успеха в бизнесе».



«С самого начала Chillventa пользовалась чрезвычайно высоким уровнем международного участия — около 70 % экспонентов и 60 % посетителей. В этом году мы вряд ли достигнем такого уровня международного участия, который важен как для наших экспонентов, так и для посетителей, учитывая нынешние ограничения на международные поездки и экономическую ситуацию в целом.

Поэтому, решив больше не проводить выставку в течение еще двух лет, будем прилагать максимум усилий для успешного проведения Chillventa на выставочной площадке Нюрнберга в 2022 году. Но до этого мы встретимся в виртуальном пространстве в октябре текущего года. С нетерпением ждем встречи с вами», — прокомментировала такое решение директор выставки Chillventa Даниэла Хейнкель.





Гранты для системы экологически чистого отопления в Великобритании

В Великобритании тепловые насосы будут популяризировать при помощи грантов в размере 4000 британских фунтов. Правительство страны планирует выдавать гранты в такую сумму, чтобы подстегнуть спрос на тепловые насосы.

Новой инициативе посвящен подготовленный Министерством бизнеса, энергетики и промышленной стратегии Великобритании 45-страничный документ «Обсуждение перспективных мер поддержки низкоуглеродного отопления».

На гранты могут рассчитывать как предприятия, так и домохозяйства, устанавливающие системы экологически чистого отопления мощностью до 45 кВт.

В документе также предложено поддерживать субсидиями поставки биометана в систему энергоснабжения — этот механизм правительство хотело бы задействовать как можно скорее, чтобы не допустить разрыва после прекращения приема заявок на участие в инициативе использо-

вания возобновляемых источников энергии для отопления нежилых объектов в марте следующего года. В министерстве рассчитывают запустить схему поддержки биометана в 2021–2022 финансовом году и продлить ее действие до 2025–2026 финансового года.

Планируется распределить субсидии в пользу более крупных объектов. Рассматриваются варианты выплат на протяжении 10, 12 или 15 лет.

Что касается грантов для тепловых насосов, то в программе могут участвовать тепловые насосы всех типов, в том числе решения с грунтовыми контурами общего пользования.

Источник: theenergyst.com

Институт холода раскрыл приоритетные направления обеспечения нулевого баланса парниковых выбросов

Британский Институт холода (IOR) определил семь ключевых областей, которым следует уделить внимание в политическом и практическом плане для достижения нулевого баланса парниковых выбросов при охлаждении и отоплении. Эти области: производительность систем, лучшие технологии, баланс отопления и охлаждения, уменьшение потребности в охлаждении, «умная» энергетика, совместная работа, навыки и умения.

— На этих ключевых областях мы должны сфокусировать наше мышление, наши дискуссии и нашу деятельность, — говорит президент IOR Кевин Гласс. — Мы хотим взаимодействовать с нашими членами, обладающими опытом, чтобы осуществить такие изменения, с другими техническими экспертами, которые будут поддерживать принятие решений, и с политиками, ко-

торые могут создать законодательные рамки и механизмы для долгосрочных и эффективных изменений.

IOR настаивает на том, что охлаждение, реализуемое посредством холодильных систем, кондиционеров воздуха и тепловых насосов, необходимо для поддержки общества и экономики Великобритании. А поскольку спрос на охлаждение быстро увеличивает-

ся, возникает ряд важных вопросов: как политики могут сбалансировать растущий спрос на охлаждение с необходимостью сокращения выбросов диоксида углерода, какие технологии и процессы могут быть использованы индустрией для обеспечения нулевого баланса, и что сектор должен делать для решения проблем?

Источник: www.coolingpost.com

Цены на ГФУ-хладагенты в Европе стабилизировались

В первом квартале 2020 года цены на ГФУ-хладагенты в Европе стабилизировались, при этом цена ГФО-хладагента с низким ПГП R1234yf впервые снизилась. Такие данные содержатся в докладе, подготовленном немецкой компанией Öko-Recherche по поручению Европейской комиссии.

Цены на R134a, R407C, R410A и R404A, говорится в докладе, остались на уровне конца 2019 года. То же справедливо и для всех альтернативных хладагентов с низким ПГП, за исключением R1234yf, применяющегося теперь в кондиционерах новых автомобилей. Цена этого хладагента упала впервые за все время его присутствия на рынке.

Стабилизация последовала за серией падения стоимости в 2019 году после того, как в 2018-м цены достигали пиковых значений, что было вызвано вступлением в силу европейского регламента по фторсодержащим газам.

Отчет за первый квартал 2020 года показал, что сервисный запрет на использование вновь произведенных

ГФУ с ПГП, превышающим 2500, в больших холодильных системах, вступивший в силу 1 января, привел к заметному росту цен на извлеченные хладагенты. В первую очередь это относится к R404A, но справедливо также и для R422D и R507. Сообщается, что закупочная цена извлеченного R404A сравнялась с ценой вновь произведенного хладагента и достигла примерно 35 евро за килограмм.

Поскольку доклад касается лишь начальных этапов карантина, вызванного COVID-19, в нем не нашли отражения проблемы с поставками хладагентов из Китая, отмечены лишь небольшие задержки внутри Евросоюза.

Источник: www.coolingpost.com



Илон Маск обещает революцию в ОВК

Обсуждая новый внедорожник Tesla Model Y, филантроп и предприниматель Илон Маск рассказал, что самой большой проблемой при разработке электромобиля была производительность батарей в холодную погоду. Ее решением стал новый тепловой насос, который, по словам Маска, представляет собой одну из лучших инженерных систем, виденных им за долгое время.

Новой идеей Маска стало использование своей технологии тепловых насосов для разработки умной климатической системы для дома. Маск заявил, что его домашняя система управления климатом будет тихой, позволит контролировать влажность и чистоту воздуха.

Говоря о коммуникационных возможностях, Маск указал, что домашняя система ОВК должна уметь взаимодействовать с автомобилем. Например, получать данные о предполагаемом времени прибытия владельца и соответствующим образом регулировать влажность и температуру, чтобы, приехав домой, владелец сразу попадал в идеальные условия.

Располагая технологией, позволяющей поддерживать температуру в доме на определенном уровне, особое внимание Маск намерен уделить контролю влажности и содержания частиц. Работая над «Теслой», он уже приобрел значительный опыт управления движением воздуха. Например, внедорожник Tesla Model X, выпущенный в 2015 году, был оснащен режимом защиты от биологического оружия, фильтрующим наружный воздух для циркуляции внутри автомобиля. И хотя защита от биологического оружия — скорее всего, просто рекламный трюк, система хорошо показала себя во время калифорнийских лесных пожаров 2019 года.



Кроме того, этот режим доказал свою эффективность в снижении приступов астмы.

Наконец, очевидным решением для компании Маска, неоднократно заявлявшего о приверженности концепции устойчивой энергетики,

стало бы использование для революционной климатической системы экологически чистых источников энергии. В ассортименте компании уже имеется ряд разработок в этой области.

Источник: www.achrnews.com

Ученые ищут следы инопланетных хладагентов

Ученые объединились в рамках проекта, нацеленного на поиск во Вселенной следов синтетических хладагентов как признака разумной жизни на других планетах. Научные работники уже научились сканировать атмосферу Земли для определения содержания синтетических хладагентов, таких как ХФУ и ГХФУ. Теперь займутся поиском признаков тех же хладагентов во Вселенной.

Ученые Гарвард-Смитсоновского центра астрофизики и Университета Рочестера реализуют финансируемый за счет гранта НАСА проект по поиску признаков, доказывающих существование во Вселенной технологий в прошлом или настоящем. Исследователи полагают, что, несмотря на потенциальное многообразие форм жизни, научные принципы остаются единственными для всей Вселенной, и признаки, указывающие на существование технологий на Земле, будут справедливы и за пределами Солнечной системы. Такими признаками могут быть загрязнение атмосферы промышленностью, огни городов, фотоэлектрические панели, мегаструктуры или рои спутников вокруг планет.

Тем же способом, которым ученые определяют содержание в атмосфере других планет природных соединений, например метана, можно искать и газы искусственного происхождения. Присутствие таких синтетических хладагентов, как ХФУ, будет свидетельством промышленной деятельности.

— Наша промышленность загрязняет атмосферу Земли, — рассказывает профессор Гарвардского университета Ави Лоеб. — Если иная цивилизация делает то же самое значительно дольше нас, то атмосфера ее планеты может содержать обнаруживаемые признаки искусственно созданных молекул, случайное образование которых маловероятно. Например, молекул хлорфторуглеродов.

Источник: www.coolingpost.com



Ученые придумали, как сделать холодильники экологичнее и дешевле

Углеродные наночастицы сделают холодильники дешевле и экологичнее. Ученые из Университета Йоханнесбурга изменили состав хладагента так, что это сократило потребление электроэнергии на 19 %. О перспективах систем охлаждения сообщает журнал Energy Reports.

Для замены хладагента в холодильнике даже не потребовалась его транспортировка на производство. Ученые буквально в домашних условиях заменили R134a на смесь более энергоэффективного R600a и минерального масла с дозированными многостенными углеродными нанотрубками (MWCNT). Потребляемая мощность холодильника сократилась, а новый хладагент оказался менее вредным для природы. Подобное открытие особенно важно, отмечают исследователи, для стран, где немало семей с низким доходом. Многие из них не могут себе позволить дорогие и экологически более приемлемые холодильники.

Отметим, что R134a сегодня является одним из наиболее широко используемых хладагентов в бытовых и промышленных холодильниках. Он безопасен, потому что, прежде всего, не огнеопасен. Тем не менее R134a имеет высокий потенциал в вопросе глобального потепления и способствует изменению климата, а также тому, что холодильники, морозильные камеры и оборудование для кондиционирования воздуха потребляют много электроэнергии. В свою очередь, потребление энергии приводит к еще большему изменению климата.

Между тем более энергоэффективный хладагент может сделать счета за электричество существенно дешевле.

А уязвимым домохозяйствам обеспечит еще и более высокую энергетическую безопасность. Экономия энергии и управление спросом помогут планировщикам в энергетических компаниях, поскольку на охлаждение приходится около 40 % потребности в энергии.

Наноэкологичные хладагенты содержат воду и этиленгликоль. Предыдущие исследования показали уменьшение использования энергии в наноохлаждении путем дозирования существующих хладагентов наночастицами MWCNT. Процесс также привел к снижению трения и износа паровых компрессоров. Но предыдущие исследования не проверяли влияние MWCNT на углеводородные хладагенты, такие как R600a. Отсюда новаторские результаты ученых из Йоханнесбурга.

«Холодильник охлаждался с новым хладагентом быстрее и имел гораздо более низкую температуру испарения (минус 11 °C) уже через 150 минут. Это было ниже, чем минус 8 °C для R134a. Показатель также превысил стандарт ISO 8187, который требует минус 3 °C при 180 минутах», — рассказал доктор Даниэль Мадейра из Департамента машиностроения в Университете Йоханнесбурга.

Источник: hightech.fm

Эксперты прогнозируют рост мирового рынка промышленного холода в полтора раза в период с 2019 по 2026 год

Агентство Research and Markets подготовило отчет «Рынок промышленного холодильного оборудования по областям применения и типам: анализ возможностей и прогноз, 2019–2026 годы». Согласно прогнозу экспертов, объем мирового рынка промышленного холодильного оборудования, составлявший в 2018-м 19 666 миллионов долларов США, в 2026 году достигнет 29 133 миллионов долларов, продемонстрировав таким образом среднегодовой темп роста в 4,9 %.

Промышленные холодильные системы представлены большими морозильными и холодильными установками различного назначения, в том числе для производства пищевых продуктов и напитков, холодильного хранения и проч.

Основной движущей силой рынка является растущая потребность в промышленных холодильных системах для индустрии продуктов питания и товаров повседневного спроса, связанная с увеличением популярности фасованных и готовых блюд и напитков в развивающихся странах, а также с необходимостью предотвратить порчу пищевых полуфабрикатов и напитков. Кроме того, росту рынка способствует потребность в модернизации инфраструктуры холодильного хранения в развивающихся странах. Сдерживающим фактором выступают высокое энергопотребление и стоимость технического обслуживания промышленных холодильных систем.

Появление современных технологий, таких как инновационные решения для мониторинга работы холодильных систем с использованием Интернета вещей, может стать «топливом» для роста спроса на системы промышленного холода.

Мировой рынок промышленного холодильного оборудования делится на следующие сегменты:

- по типу предложения: промышленные холодильные установки;
- компоненты: компрессоры; конденсаторы; испарители; контроллеры; прочее;
- по типу хладагента: аммиачный; на диоксиде углерода; ГФУ; прочее;

- по области применения: свежие фрукты и овощи; молочные продукты и мороженое; мясо животных, рыбы и птицы; напитки; химикаты; фармацевтика; прочее;
- по виду оборудования: стационарное; транспортное;
- по регионам: Северная Америка; Европа; Азиатско-Тихоокеанский регион; Латинская Америка, Ближний Восток, Африка.

Среди ключевых игроков рынка в отчете рассмотрены: Daikin Industries, Ltd.; Emerson Electric Co.; Evapco, Inc.; GEA Group AG; Johnson Controls, Inc.; Ingersoll-Rand Plc; LU-VE Group; Mayekawa Mfg. Co., Ltd.; The Danfoss Group; United Technologies Corporation.

Источник: www.globenewswire.com



Совет по защите природных ресурсов подал в суд на Агентство по охране окружающей среды из-за утечек хладагентов

Совет по защите природных ресурсов (NRDC) подал иск против Агентства по охране окружающей среды США (EPA) из-за исключения мер по предотвращению и устранению утечек ГФУ.

В иске, поданном в Апелляционный суд США по округу Колумбия, NRDC требует пересмотра окончательной редакции директивы EPA, выпущенной в марте 2020 года, из которой исчезли включенные в 2016-м требования к индустрии принимать меры к обнаружению и устранению утечек хладагента из оборудования, использующего ГФУ.

— В этом откате нет никакого смысла за исключением стремле-

ния протрамповского EPA поставить интересы загрязнителей впереди людей, — заявил старший директор по стратегии NRDC. — Агентство по охране окружающей среды скорее позволит попасть в атмосферу этим легко предотвращаемым выбросам ГФУ, равным по углеродному воздействию выбросам 625 000 автомобилей в год, чем потребует от технических специалистов разум-

ных шагов для поиска и устранения утечек. Это неправильно и расточительно, тем более что экономия для промышленности будет невелика, а ущерб — огромен. Мы идем в суд, чтобы восстановить здравый смысл. EPA следует искать любую возможность для смягчения нарастающего климатического кризиса, а не подливать масла в огонь.

Источник: www.coolingpost.com

Гибридный кондиционер воздуха

Группа исследователей из Национального университета Сингапура изобрела гибридный кондиционер воздуха, уменьшающий потребление электроэнергии. Технология, использующая в качестве источника энергии солнечное тепло, повышает эффективность гибридного кондиционера в самую жаркую погоду.

В технологии, разработанной исследователями совместно с компанией Ecoline Solar, применен солнечный тепловой коллектор, состоящий из вакуумных трубок, заполненных инновационным материалом, для поглощения большего количества солнечной энергии и тепла окружающей среды. Накопленная энергия затем используется для перегрева хладагента в системе, в результате чего газ с низкими температурой и давлением превращается в газ с высокими температурой и давлением. Это позволяет разгрузить компрессор, уменьшив тем самым общее потребление электроэнергии кондиционером и сократив парниковые выбросы.

Исследователи рассчитывают, что технология кондиционирования с использованием тепловой энергии солнца поможет повысить энергоэффективность зданий. Данные, полученные в ходе эксплуатации такого решения, показывают, что гибридная система способна сократить потребление электроэнергии на 30–55 %.

Данный проект получил престижные награды Инженерного института Сингапура и Федерации инженерных организаций Ассоциации государств Юго-Восточной Азии.

Источник: www.channelnewsasia.com

В Европе возник дефицит холодильных мощностей на фоне падения продаж из-за пандемии

Производители плодоовощной продукции и ритейлеры Европы столкнулись с растущим дефицитом холодильных мощностей. После закрытия мест общественного питания в связи с пандемией спрос на хранение нерезализованной продукции в холодильных складах или морозильниках резко вырос.

В изменившихся экономических условиях найти коммерческие холодильные мощности стало практически невозможно, поэтому фермеры вынуждены сокращать производство или утилизировать возросшее количество отходов.

По словам представителя международной логистической компании Lineage Logistics, более 90 % холодильных мощностей Европы уже

задействованы. Исполнительный директор Cold Chain Federation Шейн Бреннан отметила, что в Великобритании едва ли остались свободные камеры. В Европейской комиссии уже снизили прогнозы экспорта товаров и услуг на 15 % из-за низкого потенциала международной торговли. Решить проблему с хранением, по мнению экспертов, помогут восстановление спроса и нормализация цепочек поставок.

«Поставки будут отменяться до июня и, возможно, в течение III квартала 2020 года. Невозможность экспорта приведет к скоплению продовольствия в Европе, загруженности холодильных мощностей и дальнейшему росту цен», — сказал специалист по поставкам в исследовательском сельскохозяйственном центре Rabobank Маттео Ягатти.

Источник: fruitnews.ru



В Японии создано индивидуальное охлаждающее устройство

Компания Fujitsu использовала свой опыт разработки систем воздушного кондиционирования для создания индивидуально носимого охлаждающего устройства.

Устройство, получившее название *Sōmodo*, надевается на шею. Три миниатюрных элемента Пельтье охлаждают кровь, проходящую по сонной артерии, понижая температуру тела. Отводимое тепло поглощается радиатором водяного охлаждения, носимым на поясе. Как утверждается, конструкция способна эффективно охлаждать даже при температурах воздуха, превышающих 35 °C.

В первую очередь устройство адресовано людям, работающим на открытом воздухе под палящими лучами солнца и в других местах, где недоступно кондиционирование, — работникам индустрии безопасности, строителям, фабричным рабочим, обслуживающему персоналу массовых мероприятий.

Надеваемая на шею часть имеет массу 170 г, масса радиатора и бата-



реи — 840 г. Литий-ионный аккумулятор обеспечивает 2-4 часа охлаждения, зарядка занимает 3 часа.

Применение технологий NFC и Bluetooth, как ожидается, позво-

лит в будущем наделять устройство функцией сбора информации о здоровье и местонахождении носителя.

Источник: www.coolingpost.com

Как безопасно увеличить лимит заправки для углеводородных хладагентов

LIFE FRONT, финансируемый Евросоюзом проект, направленный на устранение препятствий, создаваемых устаревшими стандартами, ограничивающими объем заправки легковоспламеняющихся хладагентов для систем охлаждения, кондиционирования воздуха и тепловых насосов (RACHP), опубликовал новый доклад с рекомендациями о том, как безопасно повысить лимиты заправки.

В новом докладе, включающем результаты лабораторных испытаний, LIFE FRONT рекомендует меры по минимизации концентраций легковоспламеняющихся хладагентов в случае утечки, смягчению последствий при проведении эксплуатационных испытаний и увеличению объема заправки легковоспламеняющихся хладагентов, уделяя особое внимание более мелкому оборудованию, такому как витрины, морозильные камеры для мороженого, малые и агрегатированные кондиционеры воздуха и малые тепловые насосы, подпадающие под категории «а» и «b» стандарта EN 378-1:2016. Данный норматив содержит основные требования безопасности и охраны окружающей среды, определения, классификацию и критерии отбора для холодильных систем и тепловых насосов.

В прошлом году Международная электротехническая комиссия (МЭК) опубликовала долгожданное обновление международного стандарта 60335-2-89:2019 для автономных коммерческих холодильных шкафов, повысив предельный уровень заряда для легковоспламеняющихся (A3) хладагентов со 150 до 500 г. Многочисленные региональные органы по стандартизации находятся в процессе принятия той или иной версии стандарта МЭК.

Поскольку проект LIFE FRONT стремится улучшить конструкцию систем для устранения риска воспламенения, в докладе содержится всеобъемлющая база сведений о путях расширения использования легковоспламеняющихся хладагентов безопасно или с минимальным риском. В докладе обсуждается ограничение объема заправки и приводится подробный анализ результатов испытаний тепловых насосов,

выполненных производителями *ait-deutschland GmbH* и *NIBE AB*. В нем также представлены результаты исследований кондиционеров воздуха и малого холодильного оборудования.

Результаты анализов и испытаний, представленные в докладе, показывают, что сегодняшний предельный уровень заправки является слишком строгим для использования R290 в большинстве областей применения. Предлагается ряд возможных подходов к определению безопасного предела объема заправки легковоспламеняющихся хладагентов, включая расчетные, экспериментальные методы и оценку рисков. Кроме того, представлен анализ того, какими законодательными требованиями регулируется то или иное повышение лимита.

В качестве примера экспериментального метода в докладе рассматриваются помещение оборудования в испытательное пространство и имитация утечки хладагента с последующим измерением концентрации в течение всего периода истечения хладагента и после него. Если концентрация не превышает нижний предел воспламеняемости, тест считается пройденным.

Предлагается также усовершенствованный расчетный метод, основанный на способности корпуса оборудования пропускать хладагент в помещение при утечке. Этот метод учитывает скорость утечки и характеристики корпуса (внутренние размеры, высоту и положение отверстий и т. д.) таким образом, чтобы к концу истечения концентрация хладагента у пола не превышала заданного минимального уровня безопасности.

Источник: hydrocarbons21.com



Второй ежегодный Всемирный День Холода отметили холодильщики 26 июня — в день рождения лорда Кельвина. Празднование призвано повысить осведомленность о холодильной технике, кондиционировании воздуха и тепловых насосах, а также привлечь внимание к значительности их роли в современной жизни. В этом году праздник был посвящен важности холодильных цепочек, ставшей очевидной во время пандемии COVID-19.

Выставка Mostra Convegno Expocomfort перенесена на март 2022 года. Принимая во внимание текущие национальные постановления и санитарно-эпидемиологические требования, компания Reed Exhibitions решила перенести мероприятия MCE и BIE с сентября этого года на март 2022-го в Милане. Выставка, посвященная оборудованию для отопления, водоснабжения, климатического и холодильного оборудования (HVACR), проводится раз в два года и в следующий раз состоится 8–11 марта 2022-го.

1 сентября 2020 года компания Shecco организует бесплатную виртуальную выставку по природным хладагентам. Описывая виртуальное мероприятие как первое событие такого рода в истории холодильной индустрии, генеральный директор Shecco Марк Шассеро сказал: «Оно позволит сотням компаний и тысячам частных лиц обменяться знаниями о новейших технологических решениях с использованием природных хладагентов, не покидая своих уютных домов».



Ратификация Кигалийской поправки — новые возможности для холодильной отрасли Беларуси

Все возвращается на круги своя. Начинается новый этап в жизни холодильного сообщества Беларуси. На международном уровне приступили к выводу из обращения гидрофторуглеродов, в том числе и фреонов R-404a, R-507C, R-407C, R-410A, R-134a, совсем недавно пришедших на замену фреонам R-12 и R-22.

Александр БАМБИЗА, директор Ассоциации предприятий индустрии микроклимата и холода

15 октября 2016 года в Кигали, столице Руанды, 197 стран-участниц Монреальского протокола, в том числе и Беларусь, приняли новую климатическую поправку к договору, целью которой является сокращение выбросов ГФУ на 80–85 % к 2047 году. Поправка вступила в силу в 2018-м. На сегодняшний день к ней уже присоединилось 97 государств, в том числе Армения, Великобритания, Канада, Киргизия, КНДР, Македония, Япония, страны Евросоюза. Готовятся к подписанию Казахстан, Россия, Узбекистан.

Поправкой предусмотрено, что:

- производство, потребление, импорт, экспорт, выбросы ГФУ будут учитываться в эквивалентах диоксида углерода, то есть в первую очередь станут выводиться из обращения фреоны с наибольшим потенциалом глобального потепления (ПГП);

- будут внедрены системы лицензирования импорта и экспорта ГФУ, а также аттестация специалистов и компаний, работающих с фреонами;

- будут введены отчетность и контроль за нормативами использования ГФУ;

- торговлю со странами, которые не ратифицировали Кигалийскую поправку, запретят в 2026 году.

Нашей стране пора определиться. Или мы идем вместе с миром, или ждем, пока не запахнет жареным, и петух не клонет в темечко...

Уже сегодня на мировом рынке хладагентов наблюдается значительный рост цен, который дальше будет продолжаться. И хотя такое развитие ситуации прогнозировалось еще на этапе принятия поправки в 2016 году, до сих пор ничего не сделано для подготовки народного хозяйства Беларуси к происходящим на мировом рынке хладагентов и холодильного оборудования изменениям.

Присоединение к Кигалийской поправке открывает пути для развития, получения новых технологий, импорто-замещения, выхода на международные рынки, поддержки

мирового сообщества. Конечно, реализация Кигалийской поправки потребует определенных усилий как со стороны государства, так и от конечных пользователей холодильного оборудования и систем кондиционирования воздуха. Однако нам уже давно пора навести элементарный порядок на холодильном рынке, осуществить переход отрасли на международные стандарты проектирования, внедрения оборудования и обслуживания, отказаться от советской системы ведомственных правил и контроля, открыть дорогу для широкого внедрения природных хладагентов. Необходимо поднять престиж холодильщика в стране, обеспечить качественную подготовку, повышение квалификации и сертификацию специалистов холодильной отрасли, работающих со всеми хладагентами, включая природные.

Скорейшее принятие мер по минимизации последствий вывода из обращения веществ ГФУ позволит нам обеспечить сокращение закупок дорогостоящих хладагентов за рубежом, даст возможность выйти на мировой рынок природных хладагентов и холодильной техники на базе углеводородов, значительно сократить энергозатраты на производство холода, повысить эффективность и конкурентоспособность нашей экономики.

Уверен, ратификация Кигалийской поправки к Монреальскому протоколу:

- повысит авторитет Беларуси на международной арене;

- станет хорошим стимулом для внедрения новых технологий, производства холодильного оборудования на природных хладагентах, освоения выпуска природных хладагентов в нашей стране;

- обеспечит рост эффективности производства, снижение затрат и валютных издержек экономики.

Дорогу осилит идущий.

График поэтапного сокращения потребления ГФУ, действительного для всех сторон Монреальского протокола, представлен в табл. 1.

Таблица 1. График поэтапного сокращения потребления ГФУ

Наименование	Стороны, действующие в рамках Статьи 5 (развивающиеся страны)		Стороны, не попадающие под действие Статьи 5 (развитые страны)
	Группа 1	Группа 2	
Формула расчета базового уровня потребления ГФУ	Средний уровень потребления ГФУ в 2020–2022 гг. + 65 % базового уровня потребления ГХФУ	Средний уровень потребления ГФУ в 2024–2026 гг. + 65 % базового уровня потребления ГХФУ	Средний уровень потребления ГФУ в 2011–2013 гг. + 15 % базового уровня потребления ГХФУ*
«Заморозка» уровня потребления по этапам:	2024	2028	
1-й	2029 — 10 %	2032 — 10 %	2019 — 10 %
2-й	2035 — 30 %	2037 — 20 %	2024 — 40 %
3-й	2040 — 50 %	2042 — 30 %	2029 — 70 %
4-й	—	—	2034 — 80 %
Целевое сокращение уровня потребления	2045 — 80 %	2047 — 85 %	2036 — 85 %
* Для Беларуси, Казахстана, России, Таджикистана и Узбекистана доля базового уровня потребления ГХФУ +25 %; на начальном первом этапе (1) необходимо сократить потребление в 2020 году на 5 %, а на втором этапе (2) — в 2025 году на 35 %.			

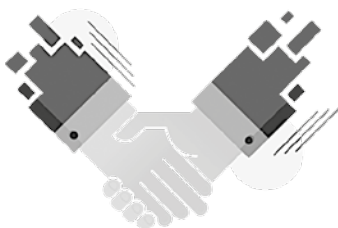


Взаимодействие нанимателя и работника по вопросам охраны труда — залог безопасной работы

Создание безопасных условий труда на производстве всех форм собственности было и остается одним из главных приоритетов. Наибольшая ценность государства — человек. Конституцией Республики Беларусь (статья 2) провозглашено, что «человек, его права, свободы и гарантии их реализации являются высшей ценностью и целью общества и государства». А в статье 221 Трудового кодекса Республики Беларусь определено, что охрана труда — это система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, организационные, технические, психофизиологические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия и средства.



Елена ОСТРИКОВА,
эксперт АПИМХ по охране труда



Таким образом, основным принципом государственной политики в области охраны труда является обеспечение приоритета жизни и здоровья работников по отношению к результатам трудовой деятельности. Это означает, что для каждого конкретного работника должны быть созданы безопасные условия на производстве. Именно те условия работы, которые направлены на сохранение жизни и здоровья, минимизацию травматизма и профессиональных заболеваний, на сокращение количества несчастных случаев.

Для того чтобы выполнить эти задачи, изначально тщательно изучаются все особенности производства, анализируются чрезвычайные ситуации. Вследствие чего становится возможной разработка определенной схемы, помогающей предупреждать негативные последствия производственного процесса. На основе ана-

лиза особенностей производства и чрезвычайных ситуаций разрабатываются инструкции по охране труда для безопасной трудовой деятельности на каждом рабочем месте.

Руководство разработкой инструкций по охране труда возлагается на руководителя организации или его заместителя, в должностные обязанности которого входят вопросы организации охраны труда (п. 15 постановления Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28 ноября 2008 года № 176 «Об утверждении Инструкции о порядке разработки и принятия локальных нормативных правовых актов, содержащих требования по охране труда для профессий и (или) отдельных видов работ (услуг)').

За основу для разработки инструкций по охране труда принимаются нормативные правовые акты (например, межотраслевые правила по

охране труда, типовые инструкции по охране труда и др.).

И вот теперь самое главное — донести эти инструкции по охране труда до всех сотрудников предприятия, а также обеспечить должный контроль над соблюдением и выполнением их каждым! Но как часто вся безопасность остается только на бумаге...

Если задуматься, то можно понять, что там, где нет хорошего тандема между нанимателем и работником, чаще всего и возникают ситуации с нарушением охраны труда, что приводит к производственному травматизму и профессиональному заболеванию. Как показывает практика, существенные материальные и моральные потери, вызванные производственным травматизмом и профессиональной заболеваемостью, во многом связаны с человеческим фактором. Это либо неправильные или недостаточно правильные действия самих работников, в том числе потерпевших, либо неправильные или недостаточно правильные решения руководителей по обеспечению безопасности труда и организации трудового процесса.

Наиболее распространенными причинами производственного травматизма являются:

- нарушение потерпевшим трудовой и производственной дисциплины, инструкций по охране труда;
- невыполнение руководителями и специалистами обязанностей по охране труда;



— недостатки в обучении, инструктировании потерпевших по охране труда;

— эксплуатация неисправных, не соответствующих требованиям безопасности машин, механизмов, оборудования, оснастки, инструмента;

— алкогольное опьянение, наркотическое или токсическое отравление потерпевших;

— отсутствие, некачественная разработка либо нарушение требований проектной документации;

— нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств, машин, механизмов, оборудования;

— привлечение потерпевшего к работе не по специальности;

— неприменение потерпевшим выданных ему средств индивидуальной защиты, или несвоевременная выдача, замена средств индивидуальной защиты нанимателем.

Работник, реализуя права на охрану труда, гарантированные ст. 223 ТК, должен неукоснительно соблюдать обязанности по охране труда, предусмотренные ст. 232 ТК, а именно:

— соблюдать требования по охране труда, а также правила поведения на территории организации, в производственных, вспомогательных и бытовых помещениях;

— выполнять нормы и обязательства по охране труда, предусмотренные коллективным договором, соглашением, трудовым договором, должностными обязанностями и правилами внутреннего трудового распорядка;



— правильно использовать предоставленные ему средства индивидуальной защиты, а в случае их отсутствия незамедлительно уведомлять об этом непосредственного руководителя;

— проходить в установленном порядке предварительные, периодические и внеочередные (при ухудшении состояния здоровья) медицинские осмотры, подготовку (обучение), переподготовку, стажировку, инструктаж, повышение квалификации и проверку знаний по вопросам охраны труда;

— оказывать содействие и сотрудничать с нанимателем в деле обеспечения здоровых и безопасных условий труда, немедленно извещать своего непосредственного руководителя или иное должностное лицо нанимателя о неисправности оборудования, инструмента, приспособлений, транспортных средств, средств защиты, об ухудшении состояния своего здоровья;

— немедленно сообщать нанимателю о любой ситуации, угрожающей жизни или здоровью работников и окружающих, несчастном случае,

произшедшем на производстве, оказывать содействие нанимателю в принятии мер по оказанию необходимой помощи потерпевшим и доставке их в организацию здравоохранения;

— исполнять иные обязанности, предусмотренные законодательством об охране труда.

Как же свести к минимуму травматизм и профессиональные заболевания и создать безопасные условия труда на рабочем месте? Достаточно просто: необходимо следовать определенным правилам:

— особое внимание уделить подготовке специалистов по охране труда, с учетом не только современных требований, но и со спецификой работы того или иного предприятия;

— обеспечить профессиональный отбор работников, изучение ими вопросов, касающихся охраны труда на предприятии, постоянное совершенствование работы по обучению и повышению квалификации, прохождению инструктажей по охране труда;

— проводить работы по профилактике травматизма и профессиональных заболеваний;

— обеспечить безопасность производственного оборудования и инструмента;

— обеспечить безопасность производственных процессов;

— информировать о состоянии охраны труда на рабочих местах.

Неукоснительное выполнение «нехитрых» правил, а также слаженная работа нанимателя и работника по вопросам охраны труда — залог безопасной работы!

Европейская комиссия собирает отклики рынка по поводу грядущего пересмотра Регламента Евросоюза

Европейская комиссия собирает отклики рынка по поводу грядущего пересмотра Регламента Евросоюза по фторсодержащим газам (517/2014), в результате которого будут установлены дальнейшие ограничения для ГФУ-хладагентов.

Среди возможных шагов Еврокомиссия рассматривает приведение регламента в соответствие с Кигалийской поправкой к Монреальскому протоколу, введение дальнейших запретов на использование ГФУ, обеспечение более строгого соблюдения правил, противодействие нелегальному импорту и злоупотреблению квотами.

Комиссия опасается, что Евросоюз рискует сорвать исполнение требований Монреальского протокола. Европейский план сокращения потребления фторсодержащих газов нацелен на достижение сокращения на 80 % к 2030 году, в то время как Кигалийская поправка предусматривает еще один шаг — сокращение на 85 % к 2036-му. Очевидно, европейским законодателям следует предусмотреть дополнительные шаги по сокращению потребления ГФУ после 2030 года, чтобы соответствовать требованиям Монреальского протокола.

Кроме того, в регламенте по фторсодержащим газам имеются некоторые исключения и пороговые значения, от-

сутствующие в Монреальском протоколе, а конкретные требования по ограничению производства, предусмотренные Протоколом, не являются частью Регламента Евросоюза.

Также было отмечено, что последние технологические разработки и доступность более безопасных для климата технологий могут привести к дальнейшим ограничениям применения ГФУ. Пересмотр может включать запрет на использование фторсодержащих газов в продуктах или оборудовании, если окажется, что эти газы больше не нужны или имеют альтернативы с более низким ПГП.

Чтобы противостоять нелегальному импорту и злоупотреблениям системой квот, Еврокомиссия планирует расширить полномочия таможенных и надзорных органов. Также рассматривается возможность ограничить состав игроков рынка «законными участниками».

Мнения участников рынка принимаются до 7 сентября 2020 года.

Источник: www.coolingpost.com



Лучшие практики при повторном подключении холодильного оборудования после карантина

ПРОВЕРЬТЕ МЕРЫ ПО ЗАЩИТЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ЕГО ВКЛЮЧЕНИИ

В периоды пандемии коронавируса, карантинных и закрытых процедур многим предприятиям общественного питания пришлось на какое-то время закрыться, или спрос на них сильно сократился. Возможно, поэтому некоторые решили отключить свое холодильное оборудование для экономии энергии. В подобных ситуациях есть ряд простых мер, которые могут быть приняты для защиты оборудования и его правильной работы при повторном подключении.

СОВЕТЫ ПО ПЕРЕЗАПУСКУ ОТКЛЮЧЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Если оборудование не будет использоваться в течение многих дней, и его отключение окажется правильным выбором, вот несколько рекомендаций от инженеров-прикладников Дэвида Рамиреса и Джона Пралла и специалиста по техническому обслуживанию Денни Мартина от Nidec Global Appliance, владельца Embraco (бренд, мировой эталон в области технологий для всей бытовой и коммерческой холодильной цепи). Они имеют многолетний опыт работы с компрессорами Embraco и решениями для охлаждения.

- Перед повторным запуском воспользуйтесь возможностью провести техническое обслуживание оборудования.

- Прежде чем перезапускать оборудование, очень важно убедиться, что конденсаторы и испарители чистые, так как это обеспечит правильную работу.

- Перед повторным запуском обязательно проверьте наличие каких-либо необычных шумов, таких как звук жидкости, забивающей компрессор, и др. Прежде чем загрузить шкаф продуктами после запуска оборудования, убедитесь, что в шкафу достигнута расчетная температура в охлаждаемом помещении.

- При перезапуске оборудования после длительного периода времени могут произойти две вещи: более длительное время достижения проектной температуры и повышенное энергопотребление, что является нормой в этой ситуации.

- Хорошая идея — позволить шкафу достичь проектной температуры перед хранением продукта, чтобы не перегружать оборудование и не увеличивать время простоя без необходимости. Компрессор работает наиболее интенсивно во время горячей остановки и, как правило, будет работать при полной нагрузке до достижения необходимой температуры.



- После загрузки продукта снова проверьте температуру в шкафу и отметьте время, необходимое для ее снижения. Если это возможно, возьмите усилители на всех двигателях, как только шкаф достигнет температуры. Это также хорошее время, чтобы осмотреть и затянуть все электрические соединения.

- Если необходимо перезапустить оборудование с большим запасом продукта, избегайте его повторного выключения в течение как минимум 24 часов. Рекомендуется также дать оборудованию возможность достичь стабильного температурного режима, прежде чем снова помещать в него больше продуктов.

- Самое важное, что следует учитывать при пополнении запасов оборудования, которое было выключено, — это то, что продукт, поступающий в шкаф, имеет свою температуру, и для достижения соответствующей температуры в шкафу потребуется много времени.

Дэвид Рамирес объясняет, что отключение оборудования для экономии энергии — не всегда лучший выбор, если это происходит только в течение коротких периодов времени. «Обычно вы представляете, что это снизит энергопотребление оборудованием, отключив его в моменты низкого спроса, например, ночью. Но в таком случае нужно принять во внимание, что когда мы отключаем оборудование, внутренняя температура имеет тенденцию повышаться, и при повторном включении ему потребуется намного больше энергии, чтобы снизить температуру, — объясняет специалист. — Изменение температуры также ускоряет разложение продуктов питания и напитков, поэтому в краткосрочных ситуациях рекомендуется переводить оборудование в экономичный режим, а не выключать его».

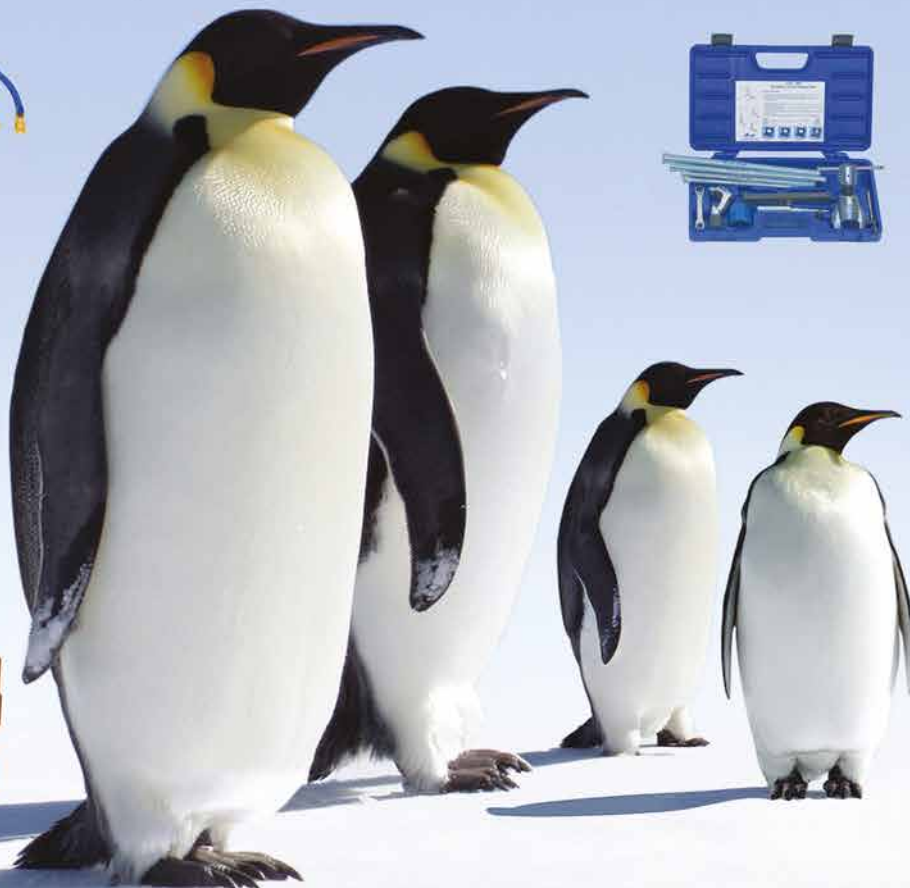
Источник: Эмбрако



Panasonic

Danfoss

- Электронные приборы для измерений и контроля
- Оборудование для вакуумирования и заправки
- Манометрические коллекторы и заправочные шланги
- Инструмент для обработки труб
- Вентили
- Гайки, штуцера с конусом 45°
- Медные трубы, змеевики и фитинги
- Аксессуары
- Компоненты системы



Зима по заказу!



Инструменты для монтажа и обслуживания холодильного оборудования

Знаете ли вы, что за выпуск хладагента в атмосферу в Европе грозит штраф более 50 000 евро? Именно с этого вопроса хотелось бы начать нашу статью про инструменты для монтажа и обслуживания холодильного оборудования, а также про их качество.

Инструмент позволяет выполнить работу монтажника или специалиста сервисного отдела качественно, быстро и надежно. Как же качество инструмента влияет на это?

Наверняка владельцы холодильного оборудования (холодильных систем) получали счета на оплату расходных материалов, таких как хладагент, фильтрующие элементы, а также, в самых неприятных случаях, — счета на новые компрессоры. Конечно, на возникновение каких-то поломок обычно влияют несколько факторов, но мы хотим рассказать вам, как устранить хотя бы один из них. Перечислим основные причины утечки хладагента в холодильных системах:

- некачественный материал (медная труба, фитинг, припой);
- неквалифицированный монтаж;
- использование в работе некачественного инструмента или неправильное применение качественного.

Основными местами утечек хладагента являются:

- резьбовые соединения;
- места развальцовки медной трубы и гайки;
- паяные швы;

— также часто специалисты на объектах сталкиваются с невозможностью «запирания» хладагента в системе перед ее ремонтом из-за отсутствия необходимой арматуры (при удешевлении проекта).

Станция регенерации хладагента (рис. 1) способна сохранить деньги

владельца оборудования и компаний, которые занимаются сервисным обслуживанием холодильных агрегатов, позволяет не загрязнять окружающую среду. Именно по этой причине станция регенерации внесена в обязательный перечень инструмента, необходимого для получения аттестата соответствия на монтаж систем холодоснабжения. Данное устройство реализует функцию раздельного сбора масла и хладагента, оснащается безмасляным компрессором и маслоотделителем. Хладагент собирается в многофазовый баллон, и может быть использован повторно.

ТРУБОРАСШИРИТЕЛИ

Медь — один из наиболее пластичных металлов, поэтому без нарушения целостности переносит заметные растягивающие напряжения. На этом свойстве основана технология дорнования медных труб, предусматривающая увеличение их внешнего диаметра за счет незначительного сокращения длины заготовки. Подобные операции выполняются при помощи труборасширителей для медных труб (рис. 2). От синхронного разведения пуансонов инструмента зависит качество дорнования.

Наиболее востребованными моделями считаются труборасширители Value VST. Для медных труб труборасширитель работает следующим образом. Предварительно набирают определенное количество секций устройства и размещают их вокруг резьбового вала с клинообразными гайками. Вся сборка удерживается вместе пружиной, которая окружает каждый торец сборки. Готовая сборка вставляется в конец трубки. Затем расширитель труб затягивается, втягивая при этом клиновые гайки внутрь стальных секций. При вращении клинья втягиваются в секции одновременно с выталкиванием наружу, что приводит к расширению трубопровода. Для повышения степени деформации медные трубки можно подогреть.



Татьяна ШКРАБА,
специалист отдела продаж
иностранного унитарного
предприятия «ЗИП 24»

вать. Гибкость трубы увеличивается, а усилие снижается. Перед подогревом инструмент удаляют из трубы. Для повышения эффективности процесса целесообразно использовать смазку обычным индустриальным маслом средней вязкости.



Рис. 2. Труборасширители

Гидравлический труборасширитель — более эффективный инструмент. Он ускоряет процесс, и качество от этого не страдает.

ВИДЫ РАЗВАЛЬЦОВЩИКОВ

Процесс развальцовки существенно упрощается при использовании специальных приспособлений. Они могут быть ручного или электрического типа, применяться для работы с трубопроводом холодильной и отопительной систем, или водоснабжения, с трубами других систем (рис. 3). В продаже есть и универсальные варианты исполнения.

Инструмент применяется для работы с медью или другими мягкими сплавами. Среди особенностей следует отметить невысокую стоимость и простоту использования. Однако во время работы на поверхности могут появиться существенные дефекты.



Рис. 1. Станция регенерации хладагента



SWAGING TOOL SET

1/4, 5/16, 3/8, 1/2, 5/8



Рис. 3. Виды развальцовщиков

Механический развальцовщик трубок представлен сочетанием валика из твердого сплава, который может перекачиваться по краю для передачи требуемой формы. При его использовании можно сделать заготовку с ровной и симметричной поверхностью. Процесс автоматизирован, позволяет получить качественную поверхность. Прикладываемое усилие увеличивается за счет резьбового или иного привода.

Также следует отметить очень хорошие отзывы о механическом развальцовщике труб Value VFT с эксцентриком. Развальцовка получается без особого усилия и высокого качества. Есть еще модель с регулируемым усилием давления на стенку трубы, что защищает от чрезмерного раздавливания трубы, от появления микротрещин и, как следствие, — от утечек (рис. 4).

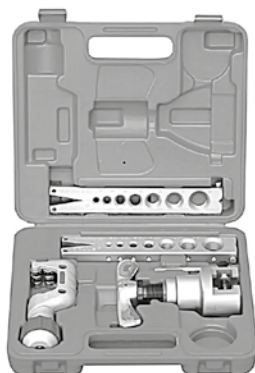


Рис. 4

Вариант исполнения с электрическим приводом снабжается целым набором сменных насадок (рис. 5–7). Его приобретают в случае, когда нужно ускорить процесс производства. Единственным недостатком можно назвать высокую стоимость подобного приспособления. Рекомендуется приобретать устройство в случае, если развальцовка проводится с большой периодичностью.



Рис. 5



Рис. 6



Рис. 7

Вакуумные насосы — это устройства для создания технического вакуума, когда из разных типов емкостей откачивается воздух, газ или пар (рис. 8).



Рис. 8

Существует три принципа, по которым классифицируют вакуумные насосы: тип вакуума, физический принцип работы, особенности конструкции. По типу создаваемого вакуума оборудование бывает:

- сверхвысоковакуумное;
- высоковакуумное;
- средневакуумное;
- низковакуумное.

По физическому принципу работы:

- перенос газовой среды;
- связывание газовой среды.

По особенностям конструкции вакуумные насосы делятся на:

- механические (объемные и молекулярные);
- физико-химические.

Вакуумные устройства бывают механической, магниторазрядной, струйной, сорбционной, криогенной конструкций.

Механические вакуумные насосы:

- поршневые или ртутно-поршневые;
- диафрагменные (помпа);
- пластинчато-роторные или во-

докольцевые;

- винтовые;
- золотниковые;
- спиральные.

Струйные механизмы бывают:

- паромасляно-диффузионные;
- паромасляно-бустерные.

Вакуумные насосы Value — сравнительно новая китайская разработка, созданная по принципу функционально стоимостного анализа (ФСА). Это принцип исследования рынка продукции, которая производится с целью глобально оптимизировать его функциональность и удешевить производство по мере возможности. Производитель выпускает технику следующих категорий:

- электрические вакуумные аппараты;
- водяные вакуумные насосы;
- мини-аппараты бытовые;
- насосно-доильные установки;
- вакуумные контейнеры.

Принцип действия такой техники заключается в методе вытеснения, с помощью которого образуется вакуум или откачивается жидкость, газ или пар. Производительность аппаратов зависит от герметичности. В качестве дополнительной герметизации в некоторых моделях применяется масло. Технику называют сухой, если масло не используется. Ей не нужен постоянный контроль, поэтому она более востребована.

Вакуумный насос элиминирует газ, продукты распада паров воды, воздуха, а также других веществ из рабочей камеры, которая замкнута и полностью герметична. Полости устройства изменяются в объеме по мере удаления газов. Как результат, молекулы перекачиваемого вещества распределяются по нужным направлениям. Данный принцип действия применяется как для доильных аппаратов, так и на производствах для перекачки воды или разных веществ. Принцип работы вакуумного устройства напрямую зависит от используемого агрегата.

Компания Value выпускает масляные моноблочные пластинчато-роторные агрегаты нескольких серий, которые способны работать непрерывно. Они быстро перекачивают жидкость, с содержанием воздуха в ней не более 21 %. Агрегаты могут быть одноступенчатыми и двухступенчатыми.



Техника Value широко применяется на производствах, создающих вакуумные упаковки для продуктов, на консервных заводах, для деаэрации глины, окрашивания деталей в пространстве с отсутствием воздуха, на проверочных работах по холодильным установкам с целью фильтрации жидкости и др. Бытовые вакуумные аппараты широко используются в сельском хозяйстве. Мини-вакуумные устройства нашли свое применение преимущественно в медицине. Как пример — аппараты для искусственной вентиляции легких.

ОСНОВНЫЕ МОДЕЛИ ВАКУУМНЫХ АППАРАТОВ

Одноступенчатые лопастные вакуумные аппараты имеют производительность 50–51 литр за минуту. Применяются на заводах вакуумирования автомобильных кондиционеров, на производстве холодильных установок. В комплектации есть пластинчато-роторные моноблоки для обеспечения полной герметизации. Двигатель — со встроенной системой воздушного охлаждения, благодаря чему аппарат может работать при высокой температуре окружающей среды. Понижения уровня вибрации во время эксплуатации удалось достичь с помощью резинового основания. Для удобного пользования аппаратами имеют легкодоступные отверстия для слива отработанного масла, стеклянные панели обеспечивают контроль уровня масла в картридже. Масса насоса — 6,6 кг, мощность двигателя — 0,186 кВт, остаточное давление — 20 Па.

Комплектация включает:

- вакуумный насос;
- шнур электропитания;
- масло для однократной заправки;
- руководство пользователя.

Вакуумный насос применяется для откачек из герметично закупоренных емкостей. При использовании данного устройства есть одно условие — откачиваемый газ должен быть нетоксичным и иметь вместительность кислорода до 21 %.

Чаще всего применяется на производстве бутилированной воды, для сушки, стерилизации продуктов питания, на производстве продуктов питания, на фермах, а также для создания вакуумной упаковки. Используется для окрашивания сосисок и колбас, фильтрации и перегонки разных смесей. С успехом применяется для деаэрации глины, металла, для обслуживания автомобильных кондиционеров.

Каждая из отдельных групп вакуумных агрегатов имеет свои преимущества. Они зависят от особенностей конструкции, принципа работы и других факторов. Водокольцевой аппарат имеет особую прочность, спо-

собен работать в тяжелых условиях с высокими показателями температуры окружающей среды. Применяется для откачки загрязненных паров, в промышленности.

Пластинчато-роторные устройства устойчивы к парам воды, надежны и компактны. При использовании небольшого количества энергии отличаются высокой производительностью.

Насосы Рутса характеризуются равномерностью откачки среды. В сжатом во время работы газе нет примесей масла. Для проведения работ с агрессивной средой применяют мембранный или спиральный аппараты. Однако на них наносится специальное защитное покрытие. Для винтовых насосных систем не нужно масло и не требуется установка конденсаторов, они экономичны в плане электропотребления.

ТРУБОРЕЗЫ

Труборез — это специализированный инструмент, предназначенный для обрезки труб. Он позволяет аккуратно раскроить материал, создав ровные кромки, угол которых составляет ровно 90 градусов по отношению к стенкам.

Труборезы широко используются в сантехнических и других монтажных работах, поэтому неудивительно, что производители в них заинтересованы. В связи с этим было разработано несколько конструкций, отличающихся между собой по типу привода. По данному критерию труборезы разделяют на следующие виды:

- ручные;
- электрические;
- пневматические;
- гидравлические.

Помимо типа привода, важным критерием выбора труборезов является тип конструкции (рис. 9):

- ножничные;
- резцовые;
- роликовые;
- цепные;
- роторные;
- храповые.



Рис. 9

Линейка труборезов Value состоит из шести модификаций: труборезы для работы в стесненных условиях VTC-19 и VTC-28, стандартный труборез VTC-28B и труборезы для работы с медными трубами увеличенных диаметров VTC-32, VTC-42, VTC-70.

Наибольшим спросом у холодильщиков и установщиков кондиционеров пользуются сочетания VTC-19 и VTC-28 или VTC-19 и VTC-28B. Два таких трубореза позволят на профессиональном уровне работать с медной трубой диаметрами от 3 до 28 мм. Труборезы Value отлично зарекомендовали себя на рынке. Одним из факторов их популярности является наличие сменных роликов, что позволяет пользоваться труборезом долгие годы.

Пример (зенковка, развертка, фаскосниматель) — механический металлорежущий инструмент в виде металлического цилиндра с заостренными лезвиями внутри. Применяется для снятия заусенцев, образовавшихся на срезе трубы, и получения фаски. Примеры могут быть следующих видов: тонкие, металлические и пластиковые (рис. 10).



Рис. 10

Шабер (шабровка) — механический металлорежущий инструмент в виде металлического стержня, заостренного с одного конца, применяется для снятия тонкого слоя металла путем оскребивания (рис. 11). Необходимо помнить, что при обработке трубы шабером она должна быть направлена вниз, иначе в нее может попасть стружка.

Шабер позволяет снимать тонкую стружку и получать ровную поверхность, подгонять поверхности друг к другу. Во многих моделях имеются сменные лезвия.

Используйте качественный инструмент — это поможет вам выполнять работы быстро, качественно и надежно.



Рис. 11



К 2027 году мировой рынок рефрижераторных перевозок вырастет до 23 миллиардов долларов США

Согласно прогнозу нью-йоркского агентства маркетинговых исследований Reports and Data, мировой рынок рефрижераторных перевозок, объем которого в 2019 году оценивался в 14,8 миллиарда долларов, к 2027-му вырастет до 23,1 миллиарда долларов, демонстрируя совокупный среднегодовой темп роста в 5,9 %.

Рефрижераторные перевозки связаны с доставкой скоропортящихся пищевых продуктов, таких как фрукты, овощи, молочные продукты, кондитерские изделия, морепродукты, рыба и мясо, в условиях контроля температурного режима. Регулирование температуры позволяет дольше сохранять продукты пригодными к употреблению. Прогнозируется, что увеличение числа малых и крупных продовольственных сетей по всему миру в сочетании с растущим сектором гостиничного и ресторанного бизнеса, особенно в развивающихся странах, станет способствовать повышению спроса на замороженные продукты питания, что, как ожидается, будет стимулировать рост мирового рынка рефрижераторных перевозок в обозримом будущем.

Одним из главных драйверов рынка рефрижераторных перевозок является увеличение спроса на замороженные скоропортящиеся продукты. Ожидается, что распространение современных холодильных камер будет способствовать росту рынка рефрижераторных перевозок. Технологический прогресс в области нутрицевтики (функциональных продуктов питания) потребует от игроков рынка выдержки, значительных финансовых ресурсов и готовности рисковать. Производителям рефрижераторного транспорта придется приложить немало усилий для решения широкого круга задач. Рефрижераторный транспорт, вероятно, выиграет от развития тенденции персонализации медикаментов, решающим фактором будет создание и использование соответствующей технологии.

По данным Министерства сельского хозяйства США, в 2016 году импорт говядины в Китае увеличился до 2,5 млрд долларов (в 2012-м он составлял всего 275 млн долларов). Это создает условия для роста спроса на рефрижераторный транспорт в странах-экспортерах говядины.

Рынок рефрижераторных перевозок набирает обороты благодаря глобализации, которая ведет к росту торговли и повышению спроса на замороженные и упакованные продукты питания по всему миру. Согласно результатам исследований, почти четверть мирового производства товаров и услуг предназначена для экспорта. Ожидается, что новые отрасли холодовой цепи в сочетании с внедрением новейших и автоматизированных систем и технологий замораживания на транспортных средствах внесут значительный вклад в расширение рынка рефрижераторных перевозок. Другими важными причинами, которые будут способствовать росту рынка рефрижераторных перевозок, являются повышение спроса на замороженные продукты питания в домашних хозяйствах, увеличение спроса на мясные продукты (замораживание — распространенный способ защиты мясных продуктов от микробного загрязнения) и развитие сферы общественного питания. Предполагается, что обеспокоенность правительства в отношении продовольственной безопасности будет способствовать росту рынка рефрижераторных перевозок. Однако высокие капитальные затраты могут его ограничить.

Азиатско-Тихоокеанский регион является одним из крупнейших рынков рефрижераторных перевозок. Объем сектора охлажденных и замороженных продуктов там составляет 497,3 млн долларов. Ожидается, что развитие инфраструктуры, наряду с повышением спроса на охлажден-



ные и замороженные продукты, в ближайшие годы создаст выгодные возможности как для поставщиков услуг рефрижераторного транспорта, так и для компаний, занимающихся замороженными и охлажденными продуктами питания.

По температурному режиму в 2019 году доминировали монотемпературные рефрижераторы. Рынок рефрижераторных перевозок во многих странах в настоящее время поднимается за счет необходимости в удовлетворении растущего спроса на скоропортящиеся товары. Для этого широко используются монотемпературные рефрижераторы. Таким образом, создаются благоприятные условия для роста этого сегмента.

По данным Китайской палаты прямой торговли, суммарный объем импорта в КНР, как ожидается, достигнет в 2020 году 3 млрд долларов. Список товаров, импортируемых в Китай, возглавляют замороженные продукты, такие как говядина, свинина, рыба и продукты переработки мяса.

В числе ведущих игроков на рынке рефрижераторных перевозок — Nestlé; Tyson Foods, Inc.; The Kraft Heinz Company; General Mills, Inc.; Smithfield Foods; Kellogg Co.; Conagra Brands, Inc.; Kerry Group; Del Monte Pacific, Ltd.; Aryzta Ag. В июле 2019 года Nestlé выпустила на рынок батончики YES! в перерабатываемой бумажной обертке. Этот запуск послужил толчком к использованию кондитерской отраслью перерабатываемой упаковки.

Источник: www.globenewswire.com



Время решения актуальных задач

*Интервью с Председателем
Ассоциации предприятий индустрии
микроклимата и холода,
членом-корреспондентом
Международной Академии Холода
Олегом КАЗАКОВЫМ*

— Олег Александрович, в прошлом году на Общем собрании членов АПИМХ вас практически единогласно избрали на пост Председателя Ассоциации предприятий индустрии микроклимата и холода. Как вам новая должность? Ведь эта работа не оплачивается, а времени требует немало?

— Я очень благодарен членам нашей ассоциации за доверие. Да, должность ответственная. До меня ассоциацию возглавляли профессиональные, опытные руководители; за 15 лет наработан солидный авторитет, и мне не хотелось подвести коллектив. А вот желание поддержать ассоциацию, дать толчок к новому ее развитию — было.

Я являюсь директором компании «Баир Вест» и, конечно, был немного обеспокоен, хватит ли времени все успевать. После моего избрания на первом же заседании Совета АПИМХ мы обсудили наши ближайшие и перспективные задачи и подготовили план по активному продвижению самой ассоциации. Замечательной идеей является создание единой холодильной интернет-площадки по оказанию широкого спектра информационных услуг для специалистов холодильной отрасли, производителей, пользователей и собственников холодильного оборудования, включая проведение интернет-торгов на закупку оборудования и услуг в холодильной сфере, материалы, статьи, рекомендации, комментарии наших экспертов, базы предприятий, вакансий, события, форум холодильщиков Беларуси и многое другое.

Мы начали работу по созданию интернет-проекта. На сайте АПИМХ созданы новые разделы: библиотека статей, литература по холоду, вакансии, площадка объявлений по реализации неликвидов. У ассоциации появилась своя страничка на Facebook, к ней активно, наряду с белорусскими холодильщиками, присоединяются коллеги из Украины, Узбекистана и Таджикистана. Работа в этом направлении продолжается.

Растет популярность журнала «Микроклимат и Холод». В этом году нашими подписчиками стали практически все мясокombинаты и крупные торговые сети.

— **Какие первоочередные значимые задачи стоят перед ассоциацией?**

— Прежде всего — это создание благоприятных условий для развития предприятий холодильной отрасли нашей страны, но только для тех, кто действительно готов предоставлять качественные услуги и ответственно выполнять свои обязательства перед заказчиком. Мы поддерживаем работу РУП «Белстройцентр» по обязательной аттестации компаний и специалистов по направлениям кондиционирования, вентиляции и холодоснабжения. При возникновении спорных вопросов в процессе аттестации наши эксперты дают необходимые заключения, рекомендации, готовят ходатайства и так далее. Сегодня остро стоят вопросы с качеством проектирования, монтажа и наладки холодильного и кондиционерного оборудования. Зачастую подрядчики не имеют ни соответствующего ат-



тестата, ни квалифицированных специалистов, ни необходимого оборудования. Нарушения законодательства в этой сфере скрываются, поскольку за их последствия несут ответственность обе стороны. Как правило, пострадавшей стороной становится заказчик дешевых работ и услуг. Наша задача — добиться законодательного решения, обеспечивающего однозначное наказание неаттестованного подрядчика, осуществляющего незаконную деятельность.

Конечно, для продвижения бизнеса, в том числе и в холодильной сфере, каждому руководителю необходима достоверная информация о перспективных объектах. Нехватка ее отражается на бизнес-планировании, увеличивает риски в деятельности субъектов хозяйствования. По нашей инициативе при поддержке Конфедерации промышленников и предпринимателей (нанимателей) (Союз «КПП(Н)») в соответствии с поручением заместителя премьер-министра Республики Беларусь начата совместная с Минэкономики и другими государственными структурами работа по созданию электронной базы строящихся и планируемых к строительству объектов. Надеюсь, что к осени база будет создана, и это окажет серьезную информационную поддержку белорусским производителям холодильного, кондиционерного и вентиляционного оборудования.

Дополнительно, для обеспечения развития отечественного холодильного производства дано поручение Минстройархитектуры, иным ответственным обеспечить нормативно-правовое закрепление разработки проектных решений с использованием отечественного холодильного, кондиционерного и вентиляционного оборудования, производимого в Республике Беларусь и включенного в реестр изготовителей. Эти вопросы продвигаются медленно, но для нас главное — получить результат.

— **Какие еще вопросы продвигает ассоциация?**

— В серьезном реформировании нуждаются вопросы о процедурах закупок холодильного, климатического и вентиляционного оборудования и услуг по его ремонту и техническому обслуживанию. Мы подготовили и направили предложения в Союз «КПП(Н)» о необходимости изменения Порядка проведения процедур государственных закупок в Республике Беларусь и закупок за счет собственных средств, включающего следующие положения:

- а) учитывать стоимость затрат на эксплуатацию закупаемого оборудования в течение пяти (семи) лет;
- б) обеспечить включение в состав комиссий для проведения закупок холодильного оборудования и услуг



по техническому обслуживанию и ремонту, в том числе и самостоятельных закупок независимых экспертов по холодильной технике;

в) ввести в обязательные критерии отбора участников закупок оборудования наличие аттестации на монтаж систем холодоснабжения и кондиционирования, а также для участников закупок услуг — наличие добровольной аттестации компетентной профессиональной организацией (например, АПИМХ);

г) обеспечить подтверждение соответствия обслуживающего персонала дополнительным требованиям (наличие санкнижек, удостоверений личности, удостоверений на право выполнения огневых работ (газосварки), удостоверения пожарного минимума, удостоверения проверки знаний по охране труда и тому подобное) в соответствии с принадлежностью объекта оказания услуг: общепит, торговый объект, дошкольные и школьные учреждения, закрытые учреждения КГБ, МВД, МО, ПК, новостроящиеся объекты с пищеблоками, магазинами и так далее;

д) ввести в законодательство по закупкам в качестве рекомендательной процедуры проведение независимых экспертиз предлагаемых технических решений и характеристик с правом воспользоваться этим пунктом как самому заказчику, так и любому из участников.

Надеемся, что наши предложения будут приняты и позволят улучшить качество закупок.

Особенно важно как можно скорее принять меры для обеспечения качественного обслуживания систем холодоснабжения. Отсутствие ограничений привело к наводнению рынка холода организациями и ИП. Не имея ни оборудования, ни приборов, ни элементарных навыков работы с холодильным оборудованием, они берутся «незадорого» выполнять такие услуги. К нам в ассоциацию часто поступают запросы о проведении экспертиз, и в 80 % случаев поломки оборудования являются следствием непрофессиональных действий или бездействий подрядчиков, осуществляющих сервисное обслуживание оборудования. Некачественное проектирование и обслуживание сокращают сроки эксплуатации установок, приводят к перерасходу электроэнергии, к большим утечкам фреонов, которые не производятся в стране, а закупаются за валюту. Серьезные убытки несут и заказчик, и наша страна.

Наиболее радикальным способом, который поможет в решении проблем холодильной отрасли, является введение в стране саморегулирования в области проектирования, поставки, монтажа, наладки и сервисного обслуживания холодильной, кондиционерной техники и тепловых насосов. Порядок на холодильном рынке могут и должны при поддержке государства устанавливать профессиональные участники рынка. Кстати, проект Закона Республики Беларусь «О саморегулируемых организациях» уже вынесен на общественное обсуждение и размещен на сайте Совета по развитию предпринимательства.

— Вы затронули тему квалификации специалистов. Как обстоят дела с подготовкой кадров, с повышением квалификации холодильщиков?

— Эта проблема волнует нашу отрасль давно. Грамотных специалистов по холодильному оборудованию не хватает. Техника развивается стремительно, внедряются новые хладагенты и технологии. Содействие в качественной подготовке кадров и повышении квалификации специалистов холодильной отрасли — одна из важных целей АПИМХ. В нашу ассоциацию входят ведущие вузы (БНТУ и МГУП) и средние специальные заведения, осуществляющие подготовку специалистов-холодильщиков. И мы оказываем им всяческую поддержку в организации процесса обучения, передаем оборудование, стенды, инструменты, расходники. Наши эксперты выступили с инициативой проводить специализированные занятия в рамках учебного процесса. Большинство студентов про-

ходят практику на наших предприятиях, где получают достаточно хороший практический опыт работы с холодильным оборудованием, и тут «практика для галочки» уже не прокатит. Наши руководители приглашаются к практикантам, предоставляют им возможность для трудоустройства.

Хочу отметить, что курсы повышения квалификации для холодильщиков в Беларуси организует и проводит лишь АПИМХ. Причем это не только теоретические, но и практические занятия. Проводятся они примерно один раз в квартал, группы — по 10–15 человек. Программу обучения постоянно совершенствуем и дополняем в соответствии с требованиями сегодняшнего дня, при этом учитываются результаты анкетирования наших слушателей. Хочется отметить и поблагодарить Минский государственный механико-технологический профессионально-технический колледж за сотрудничество и подготовку специалистов среднего звена. Учащиеся колледжа, будущие холодильщики-мехатроники отрабатывают практические навыки и умения в лабораториях Ресурсного центра, где созданы очень хорошие условия для практических занятий.

В настоящее время наши эксперты прорабатывают возможность проведения целевых практических занятий для совершенствования навыков монтажников, ремонтников, обслуживающего персонала по запросам холодильных компаний. Ассоциация организует и проводит различные семинары: осенью 2019-го состоялся наш совместный с Холодильной ассоциацией Украины семинар по современным холодильным технологиям в городе Львове, в этом году в феврале под эгидой АПИМХ прошел большой семинар по холодильному оборудованию на CO₂. В перспективе — организация и проведение других тематических семинаров и мероприятий.

— Сколько членов ассоциация насчитывает сегодня?

— Наши ряды растут, сейчас нас уже 28. В этом году к нам пришла компания «СМЕП» — производитель высокотехнологичных дверей для холодильных камер. На рассмотрении находятся заявки еще двух потенциальных членов. Мы открыты для диалога, каждый может принять участие в заседаниях Совета АПИМХ, приехать в офис в дирекцию АПИМХ, направить нам свои предложения и проблемные вопросы. Важно понимать, что не число определяет силу ассоциации, а ее авторитет и деловая репутация.

— Что дает членство в АПИМХ?

— Думаю, холодильные и климатические компании, достойно работающие на рынке Беларуси, должны сами создавать условия для успешного развития, заботиться о завтрашнем дне. Как говорится, дело помощи холодильщикам — дело рук самих холодильщиков. Для этого и создана наша ассоциация, чтобы достичь успеха, объединив силы и двигаясь в одном направлении. Ведь вместе решать вопросы намного легче, договариваться проще. Преимущества у членов ассоциации тоже есть. Это — оперативное получение информации в области микроклимата и холода; возможность обращения в вышестоящие органы от лица сообщества для решения проблемных вопросов хозяйствования; рекомендательные письма и поддержка при участии в тендерах; представление и защита интересов членов АПИМХ в органах государственной власти; участие в подготовке законопроектов и нормативных актов; оказание информационной, методологической и консультационной помощи членам ассоциации; бесплатное размещение рекламы на сайте АПИМХ, в журнале «Микроклимат и Холод»; профессиональное общение и обмен опытом с партнерами...

— Ну, и пожелания нашим читателям...

— Желаю всем уверенности в завтрашнем дне, возможности планировать свою деятельность на много лет вперед, сил для реализации планов, плодотворной и хорошо оплачиваемой работы и, наконец, здоровья!



Китай вводит в действие жесткий стандарт энергоэффективности кондиционеров воздуха

1 июля 2020 года в Китае вступил в силу новый стандарт энергоэффективности бытовых кондиционеров воздуха GB 21455–2019. Он заменит сразу два действующих норматива: GB 12021.3–2010 для неинверторных кондиционеров и GB 21455–2013 — для инверторных.

Новый норматив является частью принятого в январе 2020 года пакета из 32 национальных стандартов, направленных на достижение Китаем целевых показателей энергосбережения и сокращения парниковых выбросов.

Стандарт повышает требования к бытовым кондиционерам, способствуя снижению их энергопотребления. Заметным отличием от действующих нормативов стала унификация методов оценки энергоэффективности для неинверторных и инверторных кондиционеров. Для устройств, работающих только в режиме охлаждения, будет применяться параметр сезонной энергетической эффективности (SEER), а для тепловых насосов — годовой показатель производительности (APF).

Кроме того, новый стандарт изменяет существующую градацию энергоэффективности, предусмотренную GB 21455–2013, перемещая нынешнюю Ступень 1 на Ступень 2. Новая Ступень будет соответствовать высочайшему уровню энергоэффективности с показателем APF, равным 5.



Объем продаж и рыночная доля инверторных бытовых кондиционеров настенного типа в Китае

Новый стандарт предусматривает вывод с рынка наименее энергоэффективных бытовых кондиционеров, что приведет к уничтожению примерно 45 % существующего рынка. Неинверторные кондиционеры с энергоэффективностью, соответствующей Ступеням 4 и 5 нового стандарта, планируется полностью убрать с китайского рынка в 2022 году. Кроме того, уменьшится доля инверторных моделей, соответствующих Ступени 3.

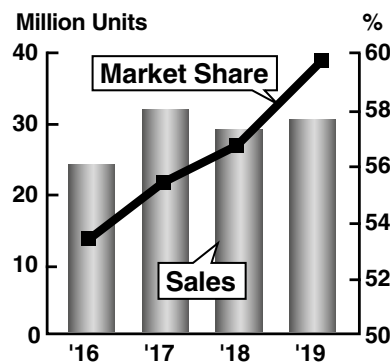
В период перехода на новый стандарт производителям кондиционеров необходимо избавиться от складских запасов продукции, не отвечающей новым высоким требованиям, и переключиться на выпуск энергоэффективных моделей. В 2019 году китайские производители уже приняли ряд мер и запустили рекламные кампании для распродажи складских запасов через онлайн- и офлайн-магазины и ярмарки в период с 11 ноября по 12 декабря. Помимо этого, производители уже разработали модели, соответствующие новому стандарту.

Компания Haier начала готовиться к введению нового стандарта еще четыре года назад, расширяя ассортимент продукции, использующей передовые технологии повышения энергоэффективности. В 2016-м производитель представил кондиционеры воздуха, показатель APF которых достигает 5,6. В августе 2019 года компания обновила свои собственные энергетические стандарты, и без того более строгие, чем действующие на национальном уровне. В ноябре 2019-го два ее кондиционера были отмечены сертификатом 2019 Enterprise Standard Leader. В январе 2020 года Haier запустила собственную стратегию энергоэффективности, направленную на ускорение избавления от продукции с низкой энергоэффективностью.

Компания TCL, в свою очередь, представила серию настенных бытовых и полупромышленных кондиционеров Smart Soft Airflow («умный и нежный воздушный поток»), удовлетворяющую требованиям нового стандарта и обеспечивающую значительное энергосбережение, высокий уровень комфорта и «умные» режимы эксплуатации. К примеру, показатель APF сплит-систем Chuhe достигает 5,15, что даже выше значения, соответствующего Ступени 1 нового стандарта.

Источник: JARN

Sales and Market Share of Wall-mounted Inverter RACs in China



Объем продаж и рыночная доля инверторных бытовых кондиционеров настенного типа в Китае



Ассоциация предприятий индустрии микроклимата и холода

АПИМХ объединяет профессионально состоявшиеся организации с надежной деловой репутацией, работающие в сфере микроклимата и холода Беларуси.

НАС УЖЕ 28, И «ВМЕСТЕ МЫ СИЛЬНЕЕ!»

Деятельность ассоциации направлена на улучшение условий для ведения холодильного бизнеса, повышения качества продукции и услуг, подготовки квалифицированных специалистов.

ЦЕЛЬ НАШЕГО ОБЪЕДИНЕНИЯ

- Создание благоприятных условий для успешной работы предприятий индустрии микроклимата и холода на внутреннем и внешнем рынках.
- Всемерное развитие отечественной холодильной отрасли.
- Защита национального рынка от недобросовестной конкуренции и низкокачественной продукции.

НАШИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОКАЗЫВАЮТ ПОЛНЫЙ СПЕКТР РАБОТ И УСЛУГ В СФЕРЕ МИКРОКЛИМАТА И ХОЛОДА

- Производство, поставка, монтаж, наладка, обслуживание систем вентиляции, кондиционирования и холодоснабжения.
- Проектирование, строительство и эксплуатация производственных объектов.
- Проведение научно-исследовательских работ.
- Подготовка специалистов для индустрии микроклимата и холода.

УСЛУГИ АПИМХ

- Добровольная сертификация предприятий холодильной и климатической отраслей.
- Выдача независимых технических заключений.
- Разработка отраслевых стандартов.
- Подготовка обоснований и рекомендаций по подбору технологий и оборудования.
- Организация курсов повышения квалификации специалистов-холодильщиков.

ЧЛЕНЫ АПИМХ

«АНЕРОМХОЛОД» УП

Директор — Ткаченко Олег Павлович



Запасные части для промышленного и коммерческого холодильного оборудования. Установка, пусконаладка и техническое обслуживание промышленного и коммерческого холодильного оборудования.

220036, РБ, г. Минск, ул. Р. Люксембург, 143, а/я 144
Тел./факс: +375 (17) 322 00 00
Тел.: + 375 (44) 787 34 35, + 375 (29) 877 34 35
E-mail: office@anerom.by
skype: aneromholod
www.anerom.by



«БАИР ВЕСТ» ООО

Директор — Казаков Олег Александрович



Производитель климатического и вентиляционного оборудования BAIR, установок для осушения воздуха в бассейнах серий Aquas и Atlantis.

213136, Республика Беларусь, Могилевская область, Могилевский район, Дашковский сельский совет, 43, каб. 1, административно-хозяйственное здание, 300 м юго-восточнее д. Красница, 1
УНН 790680054 ОКПО 298127537000
Тел./факс: (8-0222) 74 06 06
E-mail: bairwest@mail.ru



«БТХ-СЕРВИС» ЧП

Директор — Корзан Александр Иванович



Монтаж холодильного оборудования.

220036, РБ, г. Минск, пер. Домашевский, 9—9
Тел.: +375 (17) 205 04 71
E-mail: korzan.alex@bth.by
www.bth.by



«БОНФАЙТ-ТЕХНО» ООО

Директор — Штинева Евгения Леонидовна



Поставка, монтаж, сервисное, гарантийное обслуживание и ремонт климатической техники и холодильных машин любой сложности.

220004, г. Минск, ул. Амураторская, 46, пом. 10
Тел.: +375 (17) 248 50 00
E-mail: bontehno@gmail.com
www.bontehno.by



«ВЕЛДАН» ООО

Директор — Волков Василий Викторович



Реализация комплексных проектов, направленных на модернизацию и повышение эффективности технологических процессов в хлебопекарном и кондитерском, фасовочном и упаковочном производствах жидких, пастообразных и сухих продуктов.

220007, РБ, г. Минск, ул. Артиллеристов, 8
Тел.: +375 (17) 392 39 68, 392 39 69
E-mail: ooo.veldan@mail.ru
www.veldan.by



«ЗИП24» ИНОСТРАННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ



Директор — Михнюк Виталий Николаевич

Производство холодильных агрегатов, многокомпрессорных станций, сплит-систем, дверей холодильных. Поставка комплектующих и расходных материалов. Подбор, поставка, монтаж холодильного и климатического оборудования.

220006, г. Минск, ул. Семенова, 20, пом. 1
Тел./факс: +375 (17) 360 42 42, 361 37 77, 343 00 22 (ф)
E-mail: info@zip24.by
www.zip24.by



«КОМПАНИЯ БЕЛКЛИМАТ» ООО



Директор — Журов Валентин Олегович

Монтаж внутренних инженерных систем: вентиляция, кондиционирование, холодоснабжение, электромонтажные работы, проектирование. Отопление, водопровод и канализация, общестроительные работы.

212002, г. Могилев, ул. Островского, 64/1
Тел.: +375 (29) 142 02 02
Тел./факс: +375 (222) 72 02 02
E-mail: belclimate@mail.ru
www.belklim.by



«ЛАМИНАР» УП

Директор — Бороздина Юлия Александровна



Подбор, поставка, монтаж, ремонт и сервис промышленного и коммерческого холодильного оборудования, тепловых насосов, систем кондиционирования воздуха. Поставка комплектующих, автоматики, холодильного инструмента и расходных материалов.

220006, РБ, г. Минск, ул. Надеждинская, 52
Тел.: +375 (17) 219 76 94, 219 71 55
E-mail: info@laminar.by
www.laminar.by



«МЯСОМОЛМОНТАЖ» ОАО

Директор — Литвинко Николай Николаевич



Проектирование, поставка, монтаж, диагностирование, обслуживание промышленных аммиачных холодильных систем. Монтаж технологического оборудования и трубопроводов для пищевой промышленности.

220007, РБ, г. Минск, ул. Артиллеристов, 8
Тел./факс.: +375 (17) 222 11 48
E-mail: info@mmmontage.by
www.mmmontage.by



«СВОЙ ВЫБОР» УП

Директор — Гусев Сергей Михайлович



Проектирование, поставка, монтаж, сервисное обслуживание систем кондиционирования, вентиляции.

220114, РБ, г. Минск, пр-т Независимости, 125—49
Тел.: +375 (17) 380 44 84, +375 (29) 652 49 77
E-mail: office@cb.by; sm@cb.by
www.cb.by



«СМЕП» СООО



Директор управляющей компании ИП «Белвальд» — Азаренко Евгения Сергеевна

Производство дверей для холодильных и морозильных камер.

222365, РБ, Минская обл., Воложинский р-н, Раковский с/с, в районе развязки дорог возле д. Раков, производственный корпус № 1, пом. 2-1
Тел.: + 375 (29) 177 12 34
www.smeep.by

«РЕФ СИСТЕМС» ЧП



Директор — Соболев Игорь Дмитриевич

Обслуживание и монтаж холодильного оборудования.

220018, РБ, г. Минск, ул. Шаранговича, 19/5
Тел.: +375 (44) 556 02 47
Факс: +375 (17) 259 01 23



«ТЕХНОТОРГКОМПЛЕКС» ОДО



Директор — Авсеев Леонид Иванович

Подбор, поставка, монтаж и пусконаладка холодильного, торгового и технологического оборудования, систем центрального холодоснабжения и кондиционирования.

223040, РБ, Минская обл., Минский р-н, Боровлянский с/с, а/г Лесной, 35—165
Тел./факс: +375 (17) 300 26 00, 358 30 00, 358 11 60, 252 52 93
Моб. тел.: +375 (29) 124 98 10
E-mail: ttkcomplex@mail.ru
www.ttkx.by



«ТЕХРОЛ» ОДО



Директор — Науменко Михаил Васильевич

Поставка, монтаж и сервисное обслуживание холодильного и торгового оборудования.

220131, РБ, г. Минск, ул. Гамарника, 16а, оф. 148
Тел.: +375 (29) 631 50 31, (17) 377 57 11
E-mail: odotechrol@mail.ru
www.mdm.by

«ТОРГТЕХНИКА» ОАО



Директор — Васюк Виктор Николаевич

Поставка, монтаж, пусконаладка, гарантийный ремонт, сервисное техническое обслуживание и ремонт торгового, торгово-технологического и холодильного оборудования. Производство отдельных видов торгового, торгово-технологического, холодильного и нестандартного оборудования.

220089, РБ, г. Минск, ул. Железнодорожная, 31, корп. 1
Тел.: +375 (17) 323 05 32, 271 30 41

«ХОЛОДИНТЕРНЕТНЛ ПЛЮС» ИПЧУП



Директор — Хмелевски Станислав

Проектирование, строительство и модернизация предприятий:

- по убою и переработке птицы, свиней, крупного и малого рогатого скота;
- цехов углубленной переработки мяса;
- производство холодильных машин и вентиляционного оборудования для предприятий мясо-молочной промышленности;
- строительство промышленных холодильников;
- цехов по переработке боенских отходов;
- очистных сооружений предварительной и биологической очистки;
- овоще- и фруктохранилищ, оборудования для хранения овощей и фруктов в РС.

223851, РБ, Минская обл., Воложинский р-н, д. Пряльники, ул. Молодежная, 7
Тел.: +375 (1772) 312 42, 312 51
Факс: +375 (1772) 319 11
E-mail: mail@holodplus.by
www.holodplus.by, www.holodint.by

«ТРИС — СЕТИ СИСТЕМЫ СЕРВИС» ООО



Директор — Черенкевич Сергей Николаевич

Проектирование, поставка, монтаж, сервисное обслуживание систем кондиционирования и вентиляции воздуха.

224030, РБ, г. Брест, ул. Дзержинского, 63
Тел.: +375 (0162) 20 52 10, 22 17 81
E-mail: info@tris.by
www.tris.by

«ХОЛОДИНВЕСТГРУПП» ООО



Директор — Финчук Ярослав Зиновьевич

Производство, поставка, монтаж, проектирование, обслуживание, ремонт промышленного холодильного оборудования.

223051, Минская обл., Минский р-н, аг. Колодищи, ул. Тюленина, д. 10, корпус «З», помещение 50
Тел./факс: +375 (017) 513 81 36
E-mail: holod@hig.by

«ХОЛОДОН» ЗАО



Заместитель генерального директора по контролю и аудиту — Скурко Елена Авенировна

Инжиниринг и реализация комплексных проектов в области проектирования, производства, поставки, выполнения монтажных и пусконаладочных работ, сервисного обслуживания в области холодоснабжения, заморозки, кондиционирования и вентиляции объектов:

- пищевой и перерабатывающей промышленности;
- торгово-административных комплексов;
- спортивно-развлекательной сферы, в том числе ледовые арены;
- овоще- и фруктохранилищ, в том числе с регулируемой газовой средой;
- технологических процессов производства сельского хозяйства и промышленности;
- складских и логистических комплексов.

220075, РБ, г. Минск, пр-т Партизанский, 168а, пом. 5
Тел.: +375 (17) 309 18 18
Моб. тел.: +375 (29) 333 00 33
Факс: +375 (17) 309 18 00
E-mail: blr@holodon.by
www.holodon.bel



«ЦЕНТР ОЗОНОБЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ» ООО

Директор — Пипик Василий Анатольевич

Переработка и реализация хладагентов, сервисное обслуживание промышленного холодильного оборудования.

220037, РБ, г. Минск, пер. Твердый 1-й, д. 7/1, каб. 30
Тел.: +375 (17) 388 46 68, 388 46 69
Моб. тел.: +375 (29) 863 61 54, (29) 863 61 56
E-mail: cot.info@mail.ru
www.co-st.by



«МИНСКИЙ ХЛАДОКОМБИНАТ № 2» ТПКУП

Директор — Рубинов Александр Дмитриевич

Производство мороженого, безалкогольных газированных напитков, вафельной, кондитерской и хлебобулочной продукции. Оптовая и розничная торговля продовольственными товарами.



220028, РБ, г. Минск, ул. Маяковского, 182
Тел.: + 375 (17) 223 34 00, 223 34 17
E-mail: snegovic2@mail.ru



БТХ-Сервис

Наша компания «БТХ-Сервис» является частным сервисным унитарным предприятием, имеющим в Республике Беларусь более чем десятилетний опыт работы. Занимаемся проектированием, поставкой и монтажом, ремонтом и сервисным обслуживанием технологического оборудования для предприятий общественного питания и торговли. Специализируемся на различной технике: холодильном, тепловом, механическом и барном оборудовании, посудомоечных машинах и многом другом.



Оказываем полный спектр услуг по коммерческому и промышленному холодноснабжению любой степени сложности:

- разработка уникальных систем холодноснабжения в соответствии с потребностями заказчика;
- полный расчет систем холодноснабжения любой сложности: расчет требуемых мощностей, подбор оборудования, количества необходимых материалов для реализации решения;
- согласование, корректировка и модернизация существующих систем холодноснабжения;
- реализация системы холодноснабжения (монтаж, пусконаладочные работы, последующая регулировка и корректировка системы, адаптация под существующие системы холодноснабжения);
- последующее сопровождение системы холодноснабжения (техническое обслуживание, гарантийные обязательства, поставка расходных составляющих, информационная поддержка персонала заказчика);
- гарантийный, послегарантийный и необходимый ремонт.

Проводим обслуживание круглосуточно и без выходных. Своевременно реагируем при возникновении неисправностей оборудования. Короткое время отклика — от одного до четырех часов с момента поступления заявки — позволит вашему оборудованию максимально быстро вернуться к работе.

Однако лучше обратиться к нам еще до возникновения внезапной поломки установок. Мы создадим безопасные условия для обслуживающего персонала и покупателей, а также обеспечим систематический контроль над работой технологических машин.

Среди клиентов нашей компании сети продовольственных магазинов «Доброном», «Радуга-свет», «Евроторг», «Простор», «Азарэне», сети кафе «Васильки» и «Пицца Темпо», гастропаб «Бруклин», «Гранд кафе», розничная сеть магазинов «Еврокэш», «Керамин», гостиница «Орбита», сеть лабораторий «Инвитро» и многие другие, которым мы благодарны за многолетнее сотрудничество.

На счету нашей компании десятки функционирующих объектов промышленного масштаба: охлаждаемые конвейерные линии, продуктовые склады, овощехранилища,

крупные гипермаркеты, заведения общественного питания и торговли, холодноснабжение социальных объектов и учреждений образования.

С 2017 года являемся сервис-партнером немецкой компании-производителя профессионального кухонного оборудования RATIONAL. Предлагаем профессиональную техническую поддержку на протяжении всего периода эксплуатации оборудования. Наши квалифицированные специалисты прошли обучение и получили аттестаты, дающие им возможность быстро и качественно проводить технические работы с оборудованием RATIONAL.

Сотрудники компании помогут вам увеличить срок службы аппарата или осуществить его правильный монтаж. Также у нас вы можете получить бесплатную консультацию по эксплуатации агрегатов RATIONAL.

Между заводом-изготовителем холодильного оборудования «Полаир» и «БТХ-Сервис» заключен сервисный договор, подтверждающий право на ремонт и обслуживание продукции торговой марки POLAIR в Республике Беларусь. Это позволяет нам принимать заявки на сервисное обслуживание, поставлять запасные части и ремонтировать холодильное оборудование POLAIR на протяжении всего периода его эксплуатации.

Также «БТХ-Сервис» уже более десяти лет специализируется на поставках, монтаже и обслуживании холодильного оборудования POLUS. Мы являемся официальным полномочным представителем производственной компании «Полюс» и осуществляем поставку запчастей и сервисное обслуживание оборудования в период эксплуатации на территории Республики Беларусь.

У всех специалистов сервисного центра есть аттестационные допуски на ремонт и обслуживание холодильного оборудования. Большинство сотрудников имеют профильное образование и постоянно повышают уровень своей квалификации на заводах-изготовителях холодильного и технологического оборудования.

Диагностика и ремонт агрегатов осуществляются в кратчайшие сроки. Благодаря большому опыту работы и наличию современного оборудования наши мастера точно определяют причины любых неисправностей. Поэтому мы гарантируем высокое качество оказываемых услуг.

На складе сервисного центра всегда имеется необходимый резерв оригинальных запасных частей. Мобильные сервисные бригады постоянно дежурят в выходные и праздничные дни. В регионах организована деятельность представителей «БТХ-Сервис», что способствует оперативному и качественному решению проблем, связанных с ремонтом оборудования и поставкой запасных частей на удаленные объекты. Заявку можно оставить, оформив ее на сайте или позвонив по круглосуточному телефону.

Профессиональное холодильное и технологическое оборудование — сложная техника, требующая качественного ремонта. Поэтому выполнение работ следует доверять ответственной организации.

Компания «БТХ-Сервис» работает для вас, наших партнеров, чтобы обеспечить бесперебойные и эффективные процессы.





Thermowave прощается с L-рамой и приветствует новую М-серию

Thermowave, поставщик высококачественных пластинчатых теплообменников из Berga, разработал новую конструкцию рамы для пластинчатых теплообменников из линейки продуктов thermolineVario. Клиенты могут рассчитывать на еще более короткие сроки поставки, широкий спектр применения и высокое испытательное давление.

Thermowave всесторонне оптимизирует конструкцию рамы линейки продуктов thermolineVario с новой М-рамой. От TL0090 до TL0850 для разборных и полусварных исполнений, включая многоходовые пластинчатые теплообменники с присоединениями на подвижной рамной плите, теперь доступны только в новой версии. Поэтому М-рама полностью заменяет линейку L-рамы.

БОЛЕЕ КОМПАКТНЫЙ ДИЗАЙН, ОПТИМИЗИРОВАННЫЕ РАЗМЕРЫ, ОТЛИЧНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Пластинчатые теплообменники thermowave с новой М-рамой имеют еще более компактную конструкцию. Благодаря оптимизированным размерам и уменьшенному весу они обеспечивают оптимальное использование пространства как при применении, так и при транспортировке.

Даже клиенты, работающие с thermowave, которые планируют расширить свои системы, могут сохранять спокойствие, потому что М-раму легко адаптировать к уже введенным в эксплуатацию пластинчатым теплообменникам thermowave для всех других вариантов рам с помощью выбора высоты ножек. Кроме того, почти все старые аппараты можно заменить аналогичным образом, так что не требуется никаких новых трубопроводов и изменений системных соединений.

БОЛЕЕ КОРОТКИЕ СРОКИ ПОСТАВКИ, ЛУЧШЕЕ ИСПОЛНЕНИЕ, ВЫСОКОЕ ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ

С новой М-рамой thermowave обеспечивает еще лучшую доступность своих продуктов и более короткие сроки доставки по всему ассортименту. Довольно широкий спектр применений выходит за пределы L-рамы и предлагает совершенно новые возможности, не в последнюю очередь благодаря увеличению длины направляющей. Увеличение пакета пластин означает лучшую производительность пластинчатого теплообменника



или установки. Более высокое испытательное давление обеспечивает дополнительную безопасность.

И еще: все теплообменники thermowave серии М теперь также оснащены новыми защитными трубками для стяжных шпилек. Заказчику выгодно долговечные, не подверженные коррозии стяжные шпильки и значительно сниженный риск получения травм для своих сотрудников.

ПРЕМИУМ-КАЧЕСТВО И ВЫСОЧАЙШАЯ НАДЕЖНОСТЬ

Моделирование FEM и применение современных методов расчета гаран-

тируют раме теплообменника требуемую жесткость и надежность во всех условиях испытаний и эксплуатации, а это обеспечивает безопасность при использовании материалов, ориентированных на нагрузку.

Комплексная система управления качеством предоставляет неизменно высокую безопасность продукции. Разработка, дизайн, производство и продажа сертифицированы в соответствии с DIN EN ISO 9001:2015 и PED 2014/68/EU. Это гарантирует нашим клиентам высокое качество и надежность во всем мире.

Источник: Thermowave GmbH

Преимущество новой М-серии	Наименование
+	L-рама полностью заменена
+	Более компактный дизайн, уменьшенный общий вес
+	Расширенный диапазон применения
+	Возможны более длинные аппараты, увеличенные пакеты пластин, достаточно высокая производительность
+	Возможно несколько высот
+	Увеличение испытательного давления
+	Полностью совместима со старыми рамами
+	Более короткие сроки изготовления

Оборудование и технологии



Ученые Корейского научно-исследовательского института химических технологий (KRICT) изобрели наклейку для продуктов, которая указывает на нарушение температурного режима при хранении. Так, технология позволяет выявить повторно замороженные фрукты и овощи. Наклейка представляет собой холодоустойчивую пленку из нановолокна. Как только продукт с пленкой остается при комнатной температуре (от 10 °C и выше), нити волокна начинают плавиться, и на наклейке появляется изображение. Индикатор нельзя отредактировать.

Первые кондиционеры воздуха, разработанные специально для использования в ресторанах хот-пот, сошли со сборочного конвейера фабрики в индустриальном парке Ганчэн (Чунцин, Китай). Кондиционеры способны работать при экстремально высокой температуре — до 62 °C, создают воздушный поток длиной 20 м и оснащены функциями автоматической стерилизации и самоочистки. Благодаря запатентованной структуре и конструкции радиатора, кондиционер способен рассеивать тепло очень быстро.

В Барановичах (Беларусь) запланировано строительство фруктохранилища.

Инвестиционный договор заключен с ООО «Гринфрут». Для строительства предоставлена территория площадью около 5,5 га. Здание на Слонимском шоссе будет предназначено для сортировки и хранения фруктов. Проект предусматривает также строительство холодильных камер с регулируемой газовой средой для хранения плодов. Производственная мощность хранилища позволит загружать 20 тыс. тонн фруктов.



Оттайка горячим паром — эффективное техническое решение, реализованное в холодильных агрегатах RefUnits

Цикл оттаивания воздухоохладителя в холодильной системе может быть реализован несколькими методами.

Первый и самый простой способ — оттаивание испарителя воздухом в камере. Данный метод применяется при положительных температурах в камере — от 4 °C и выше. Скорость оттаивания — весьма небольшая. В таком случае температура в камере может быстро начать повышаться, что негативно влияет на хранимую в ней продукцию.

Второй метод — самый востребованный — оттаивание воздухоохладителей электротэнами. Он применяется во всем спектре температурных режимов: как в средне-, так и в низкотемпературных камерах. В данном случае в теплообменную секцию и в поддон воздухоохладителя устанавливаются электронагревательные элементы — тэны.

Установка новых элементов существенно влияет на увеличение электропотребления. Размещение тэнов происходит не по всей теплообменной поверхности. Данный факт свидетельствует о том, что при точечном размещении элементов возникают тепловые потери, что в итоге сказывается на качестве оттаивания в целом. В конечном итоге, происходит наращивание льда на теплообменной поверхности в труднодоступных местах, например, на калачах испарителя.



Сергей ЕСЬКОВ,
инженер СООО «РефЮнитс»

Третий метод — оттаивание воздухоохладителя горячим паром. В испаритель поступают горячие пары хладагента с нагнетательной линии холодильной машины. Поверхностью нагрева в данном случае является вся теплообменная поверхность воздухоохладителя. Следовательно, происходит оттаивание труднодоступных мест воздухоохладителя. При использовании данного метода оттаивания поставляемые воздухоохладители намного дешевле, чем те, в которых установлены тэны. Скорость оттаивания при данном методе гораздо быстрее, чем при любых других.

Исследования показывают, при сравнении метода оттаивания тэнами и метода оттаивания горячими парами хладагента в холодильной машине холодопроизводительностью 3,50 кВт затраты на электроэнергию в сутки составят 6,60 кВт и 0,67 кВт соответственно.

Сотрудничая с мировыми лидерами в области холодооборудования и перенимая опыт коллег, СООО «РефЮнитс» внедряет новые схемы и технологии в собственную продукцию. Предприятие получило патент на полезную модель № 11758 «Холодильный агрегат с оттайкой снеговой шубы с испарителя».

Холодильный агрегат с оттайкой снеговой шубы с испарителя содержит компрессор, конденсатор и систему оттаивания нагревом горячими парами хладагента охлаждаемых поверхностей труб испарителя для удаления снеговой шубы. Данная модель предназначена для использования на торговых и промышленных объектах, где необходим искусственный холод, в частности, в холодильных витринах магазинов.

Конструкция запатентованного холодильного агрегата обладает рядом преимуществ по сравнению с уже известными аналогами:

- простота конструктивного исполнения;
- высокая эффективность оттаивания снеговой шубы с поверхности труб испарителя холодильного агрегата при охлаждении витрин с продуктами;
- снижение энергетических затрат;
- повышение производительности оборудования.

СООО «РефЮнитс» предлагает потребителям ресурсосберегающее холодильное оборудование с реализованной в нем системой оттайки горячим паром. Более подробно ознакомиться с работой такого оборудования, а также оценить его преимущества можно на испытательном стенде в СООО «РефЮнитс».





Особенности проектирования холодильных систем на альтернативных хладагентах

В последние годы в терминологии холодильной отрасли все чаще применяется понятие «альтернативные хладагенты». Кто-то только начинает разбираться, что в него входит, а кто-то уже проектирует и запускает объекты на этих самых альтернативных хладагентах.

В прошлом номере мы начали рассматривать особенности работы холодильных систем и систем кондиционирования на альтернативных хладагентах. Подробно останавливались на R744 (CO_2), принимая во внимание особенности его использования, требования безопасности и экономическую целесообразность. Рассмотрели распространенный в системах кондиционирования хладагент R32, заслуживший особое внимание в Европе и набирающий популярность в нашей стране как альтернатива R410A.

Но следует помнить, что не существует единственного озонобезопасного хладагента с низким ПГП, который был бы безопасен, негорюч, высокоэффективен и мог использоваться во всех областях — от бытового кондиционирования до промышленного низкотемпературного охлаждения. Поэтому так важен оптимальный выбор хладагента для каждого конкретного объекта, учитывающий ряд особенностей и нюансов (от требуемой мощности холодоснабжения объекта, месторасположения и удаленности от населенного пункта, режима работы системы холодоснабжения до наличия и габаритов компрессорной, располагаемой электрической мощности на объекте и др.).

В данной статье продолжим рассматривать особенности проектирования на альтернативных хладагентах и подробнее остановимся на таком природном хладагенте, как R717 (аммиак, NH_3).

Аммиак (R717). Говорят об аммиаке давно и много — он был открыт более 250 лет назад, с 1859 года применяется как холодильный агент, сначала — в абсорбционных машинах, а с 1876-го — в компрессионных, то есть уже более 160 лет он известен в системах холодоснабжения. За все эти годы отношение к аммиаку менялось от положительного до резко отрицательного и обратно. Причиной тому стало изобретение в 1928 году и распространение на мировом рынке хладагентов ХФУ и ГФУ, которые предположительно должны были прийти



Марина МАРЧЕНКО,
главный специалист
по разделу «Холодоснабжение»,
индивидуальный предприниматель

на смену потенциально опасному аммиаку, но до сих пор полного замещения аммиака фреонами не произошло, да и вряд ли это случится — слишком уж R717 хорош по термодинамическим свойствам по сравнению с фреонами, а основные его минусы постепенно нивелируются созданием надежных систем автоматизации и уменьшением их емкости.

Как видно из **табл. 1**, аммиак обладает высоким значением теплоты парообразования, то есть 1 кг аммиака при испарении способен одновременно отвести от охлаждаемого продукта в разы больше тепла, чем то же количество другого хладагента. Например, в сравнении с 1 кг фреона R507a 1 кг аммиака отдаст от охлаждаемого продукта в $1360/200,5 = 6,78$ раза теплоты больше; в сравнении с системой на R134a — в $1360/215 = 6,32$ раза больше.

Однако ввиду особенностей схем работы систем на аммиаке (как правило, насосно-циркуляционных) и фреонах (обычно DX или с промежуточным теплоносителем), объем этих хладагентов в установках не пропорционален соотношению теплоты парообразования либо теплоемкости. Как правило, аммиачные системы целесообразно применять в агрегатах холодопроизводительностью более 400 кВт. Но такие мощности требуют значительного объема аммиака. Поэтому для снижения аммиакоемкости систем применяют схемы с промежуточным хладоносителем (гликолевые растворы: этиленгликоль или пропиленгликоль различных концентраций).

Но не все так здорово с аммиаком, иначе мир давно бы перешел на аммиачные системы. У R717 есть ряд особенностей, поэтому при выборе хладагента всегда рассматривают и плюсы, и минусы применения вещества.

Из плюсов аммиака можно выделить следующие.

1. Это экологически безопасный хладагент: при попадании в атмосферу распадается на газообразный азот и воду. Имеет нулевой потенциал глобального потепления (ПГП = 0).

2. Энергетические показатели аммиачных холодильных машин и установок высоки, поэтому альтернативы аммиаку нет (табл. 1).

3. Обладает характерным резким запахом, который позволяет органолептически, почти мгновенно, определять его утечку — это важно для безопасности людей. Аммиак легче воздуха и при утечке поднимается вверх, уменьшая опасность отравления.

СПРАВКА МИХ

Аммиак (NH_3 , нитрид водорода аммиак, гидрид азота) при нормальных условиях (атмосферное давление) — бесцветный газ с резким характерным запахом (нашатырного спирта), почти вдвое легче воздуха, ядовит, умеренно токсичен, обладает удушающим действием. Растворимость NH_3 в воде чрезвычайно велика — около 1200 объемов при 0 °C, или 700 объемов при 20 °C в объеме воды. В холодильной технике носит название R717, где R — Refrigerant (хладагент), 7 — тип хладагента (неорганическое соединение), 17 — молекулярная масса.



Таблица 1. Термодинамические характеристики хладагентов

Хладагент	Формула	Молярная масса μ, кг/кмоль	Нормальная температура кипения $t_{с}$, °C	Критическая температура $t_{кр}$, °C	Критическое давление $p_{кр}$, МПа	Теплота паро- образования g , кДж/кг
R717	NH ₃	17,03	-33,35	132,40	11,397	1360,00
R22	CHF ₂ Cl	86,47	-40,81	96,13	4,990	229,00
R134a	C ₂ H ₂ F ₄	102,03	-26,30	101,50	4,060	215,00
R290	C ₃ H ₈	44,10	-41,97	96,81	4,269	419,00
R507a	Азеотропная смесь: 50 % R125, 50 % R143a	98,80	-47,10	71,00	3,720	200,50
R410a	Азеотропная смесь: 50 % R32, 50 % R125	72,58	-52,60	72,13	4,930	264,30
R744	CO ₂	44,00	-93,85 (-78,50)	31,00	7,380	94,53 (573,13)

4. Не течет в той степени, которая свойственна другим хладагентам, не взаимодействует с черным металлом, а следовательно, все аммиачные трубопроводы дешевле, хотя требуют сварочных работ. В отличие от фреоновых, для которых используют в основном цветные металлы (цветные металлы применяются из-за простоты монтажа).

5. Относится к группе хладагентов среднего давления и используется при температуре конденсации не выше 55 °C, в одноступенчатых холодильных машинах — до температуры кипения минус 30 °C, в двухступенчатых — до минус 60 °C. Двухступенчатая компрессия применяется в низкотемпературных установках для заморозки и хранения замороженных продуктов, чтобы избежать чрезмерных температур нагнетания. Не каждый фреон способен работать в столь низком температурном интервале.

Минусы аммиака.

1. Он взрывоопасен при объемном содержании в воздухе от 15 до 28 %, однако случаи взрыва воздушно-аммиачной смеси при уровне современной автоматизации систем безопасности редки.

2. Для компрессоров во всех холодильных системах очень важно наличие компрессорного масла для смазки движущихся деталей. Несмотря на то, что в аммиачных агрегатах применяется несмешиваемое с аммиаком масло, часть его все же увлекается в конденсатор и другие элементы системы. Если температура нагнетания будет слишком высокая, то это приведет к разложению масла и, как следствие, — к поломке компрессора. Вязкость используемого в компрессорах масла сильно зависит от температуры, поэтому необходимо поддерживать ее в линии нагнетания (как самой горячей) не выше установленного уровня. Этим обусловлено требование ограничения температуры нагнетания в аммиачных системах не выше 130 °C. Более высокая температура нагнетания может привести не только к разложению масла, но и к его вспышке, к тому же при более высоких температурах в присутствии воды и масла возможно разложение аммиака и масла с образованием агрессивных веществ, способных нанести непоправимый ущерб всем металлическим поверхностям системы — от компрессоров и автоматики до трубопроводов. Именно поэтому в аммиачных системах, как правило, применяют испарительные либо водяные кожухотрубные конденсаторы, хотя они дороже по капитальным затратам, чем воздушные, и изначально требуют организации систем водоснабжения, канализации и химводоподготовки для своего функционирования.

3. Некоторые электрические компоненты должны быть предназначены для использования во взрывоопасной среде. Это соответственно удорожает систему.

4. R717 практически не растворяется в компрессорном масле (при температуре от 0 до 40 °C и давлении 1–10 Па его растворимость 0,25–0,80 %), поэтому масло, которое попадает на сторону низкого давления холодильной системы, остается под слоем R717. Унос масла стараются предотвратить, так как возврат его — задача непростая. Для возврата масла из емкостных элементов приходится предусматривать комплексную систему для его сбора и возвращения в масляный резервуар. В отличие от фреоновых систем, в которых масло хорошо растворяется в хладагенте и мигрирует с ним по системе.

5. R717 прекрасно растворяется в воде — он очень гигроскопичен. И это — проблема, так как аммиак в сочетании с водой и кислородом вызывает коррозию меди и цинка. Поэтому медные элементы в аммиачных системах не применяются, а используются стальные трубы и фитинги, а также полугерметичные компрессоры, специально предназначенные для R717. В целом при попадании воды в систему она частично мигрирует в масло, образуя агрессивные вещества, вызывающие коррозию материалов.

6. Токсичен и имеет очень низкий практический предел концентрации хладагента при нахождении человека в помещении (ППНЧ = 0,00035 кг/м³). Необходимо устанавливать стационарную систему обнаружения утечек, если при этом может быть превышен ППНЧ. Нижний порог сигнализации должен быть установлен на уровне 500 ppm, а также нужно активировать механическую вентиляцию и звуковую сигнализацию. Верхний порог следует выбрать на уровне 30 000 ppm, который остановит работу АХУ и отключит электропитание.

Нельзя не упомянуть о высоких требованиях к уровню образования и подготовки руководителей объектов и обслуживающего персонала аммиачных систем, к мерам безопасности. Для осуществления работ (от проекта до эксплуатации) субъект промышленной безопасности должен иметь разрешение Департамента по надзору и безопасному ведению работ в промышленности МЧС Республики Беларусь (Госпромнадзор). Объекты аммиачных установок перед вводом в эксплуатацию подлежат утверждению органами Госпромнадзора и периодическому контролю. Если АХУ работает не в полностью автоматическом режиме и/или в АХУ содержится 3000 кг аммиака и более, то субъект промышленной безопасности должен обеспечить круглосуточное обслуживание АХУ не менее чем двумя машинистами АХУ в смену. Кроме того, для таких систем введены особые требования по системе противоаварийной автоматической защиты.

Следует упомянуть и о серьезных последствиях в случае аварии на аммиачных установках: оповещаются территориальные органы МЧС, Госпромнадзор, местный исполнительный и распорядительный органы. После оценки ситуации производится либо только эвакуация работающих из опасной зоны, либо эвакуация жителей населенного пункта (в зависимости от направления и силы ветра). Поэтому так актуально стоит вопрос снижения аммиакоемкости АХУ и повышения уровня автоматизации систем безопасности.

Установки с малым объемом заправки R717 разрабатываются для использования в торговом холодильном оборудовании, которое традиционно работало на ГФУ. Проектные решения систем на аммиаке, главным образом, обусловлены его токсичностью, высокой температурой нагнетания, несовместимостью с отдельными материалами (в присутствии воды смеси аммиака и компрессорного масла вызывают коррозию элементов системы) и нерастворимостью в масле. Но современные системы автоматизации и защиты, устройства отделения и возврата масла в компрессор значительно снижают опасность применения установок на аммиаке.

E-mail: proekt.holod@gmail.com
Тел.: +375 29 104 02 03



Осушители воздуха для регионов с влажным климатом

Требуемая схема обработки воздуха для помещения бассейна или аквапарка часто не может быть однозначно определена, поскольку параметры внутреннего воздуха и наружные погодные условия отличаются для каждого конкретного города. Учитывая тот факт, что географическое расположение объектов активного отдыха больше зависит от потребности в таких объектах у населения, нежели от климатической характеристики региона, перед проектировщиками ставится задача не только разработать максимально энергоэффективную систему обработки воздуха, но и учесть климатические особенности региона.



Валерий РАБОК,
заместитель директора
по производству
ООО «Баир Вест»

Бороться с излишней влажностью в воздухе бассейнов призвана специальная система — комплексный осушитель воздуха с рекуперацией тепла, со встроенным тепловым насосом, с водяным воздухонагревателем и пр. Для начала обратим внимание на тот факт, что самым ответственным для работы осушителя — теплый период. Во многих случаях летом работа осушителя сводится к ассимиляции влаги (замещению влажного воздуха в помещении более сухим уличным). Этот принцип хорошо осуществим в регионах со средним количеством осадков и удаленных от моря. Но нередки случаи возведения объектов активного отдыха с бассейнами или аквапарками в прибрежных зонах южных регионов СНГ, для которых необходимо произвести более углубленный анализ климатических характеристик в теплый период года и определить требуемые дополнительные решения и функции осушителя воздуха.

В качестве примера проведем анализ параметров воздуха для Москвы. На i-d-диаграмме (рис. 1) точками представлены данные о параметрах наружного воздуха в дневное время за три летних месяца 2018 года с точкой замера 2 м над поверхностью земли.

Согласно нормам VDI 2089, для расчета массового расхода воздуха влагосодержание (абсолютная влажность) наружного воздуха принимается равным 9 г/кг — синяя линия на диаграмме. Диапазон оптимальных параметров воздуха в зале бассейна соответствует влагосодержанию в пределах 11,5–16,0 г/кг. К слову, посетители бассейна наиболее комфортно чувствуют себя при влагосодержании около 14,5 г/кг. Подача свежего воздуха с содержанием влаги не более 9 г/кг в зал бассейна гарантирует поддержание оптимальных параметров воздуха.

Если после нанесения параметров наружного воздуха большая часть точек (70–100 %) располагается слева от линии влагосодержания 9 г/кг, то в этом случае подходит метод осушения ассимиляцией (стандартный тип осушителя воздуха). Если же количество точек слева от линии составляет около

половины всех точек на диаграмме, это значит, что фактические значения влажности воздуха в бассейне будут часто выходить за пределы области оптимальных параметров. В этом случае рекомендуется использовать осушитель с дополнительной функцией — конденсационным осушением в летний период. Здесь можно выделить два типа.

1. Осушитель с реверсивным тепловым насосом, позволяющим летом охлаждать и тем самым осушать наружный воздух до приемлемого содержания в нем влаги (около 9 г/кг) (рис. 2).

Для реализации схемы стандартный осушитель будет доукомплектован дополнительным каплеуловителем на приточном канале, а обвязку теплового насоса заменят на реверсивную (с четырехходовым электромагнитным клапаном).

Вот как происходит процесс: вытяжной воздух [т. 1] забирается из помещения бассейна и, получив тепло в рекуператоре [т. 2] и конденсаторе теплового насоса [т. 3], выбрасывается в окружающую среду. Свежий наружный воздух [т. 4] в количестве 100 % от производительности осушителя очищается в фильтре и предварительно охлаждается в рекуператоре (охлаждение происходит при условии, что температура воздуха на улице выше температуры в помещении бассейна, в противном случае происходит нежелательный нагрев воздуха, влияние которого уменьшается открытием обводного клапана) [т. 5]. Затем происходит охлаждение и одновременно осушение воздуха в испарителе теплового насоса, работающего в реверсивном режиме, до требуемого влагосодержания [т. 6]. При необходимости приточный воздух можно подогреть в водяном воздухонагревателе.

2. Осушитель с дополнительным конденсатором на вытяжном канале. Данный тип более эффективно осушает воздух, чем осушитель с реверсивным тепловым насосом, так как в этом процессе активно участвует рекуператор (рис. 3).

Для реализации схемы к стандартному осушителю добавляются следующие элементы: дополнительный



конденсатор на вытяжном канале, дополнительный фильтр на заборе уличного воздуха, дополнительные воздушные клапаны (3 шт.) и гибкие вставки (2 шт.).

Рассмотрим процессы обработки воздуха для данного типа осушителя. Вытяжной воздух [т. 1] забирается из помещения бассейна и, получив тепло в конденсаторе теплового насоса [т. 2], выбрасывается в окружающую среду. Свежий наружный воздух [т. 3] в количестве 100 % от производительности осушителя очищается в допфильтре и предварительно охлаждается в рекуператоре [т. 4]. Далее воздух охлаждается ниже точки росы в испарителе теплового насоса с выпадением конденсата на его теплообменной поверхности [т. 5]. Конденсат стекает в поддон и удаляется через дренажную систему. Осушенный холодный воздух возвращается в рекуператор через приточный канал, где подогревается теплом следующей порции свежего наружного воздуха [т. 6]. Конечный нагрев, при необходимости, происходит в конденсаторе теплового насоса [т. 7]. Поскольку вся система многоконтурная, можно распределять тепло между двумя конденсаторами. То есть такой тип осушителя не только эффективно осушает воздух в помещении бассейна, но и позволяет отказаться от использования водяного нагрева в летний период.

Данные осушители воздуха производятся компанией ООО «Баир Вест» (www.bair.pro).

-  — оптимальные параметры воздуха в бассейне
-  — допустимые параметры воздуха в бассейне
-  — предел чувства наибольшего комфорта у посетителей
-  — расчетная влажность наружного воздуха (VDI 2089)
-  — фактические параметры наружного воздуха

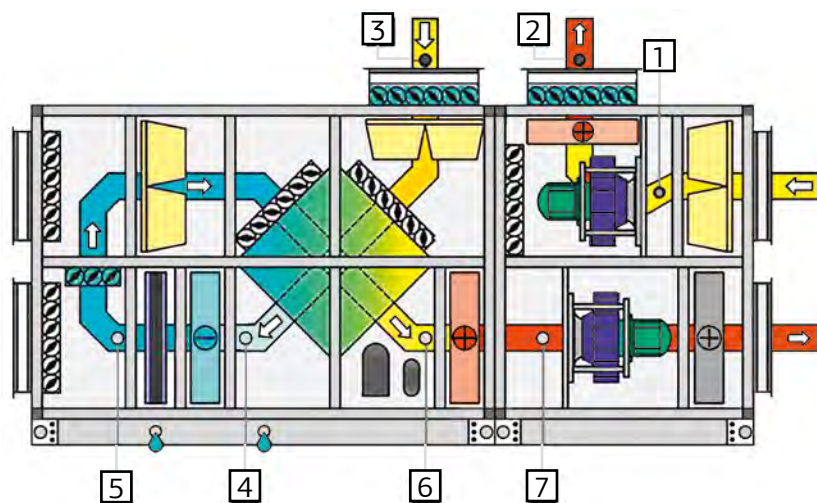


Рис. 3

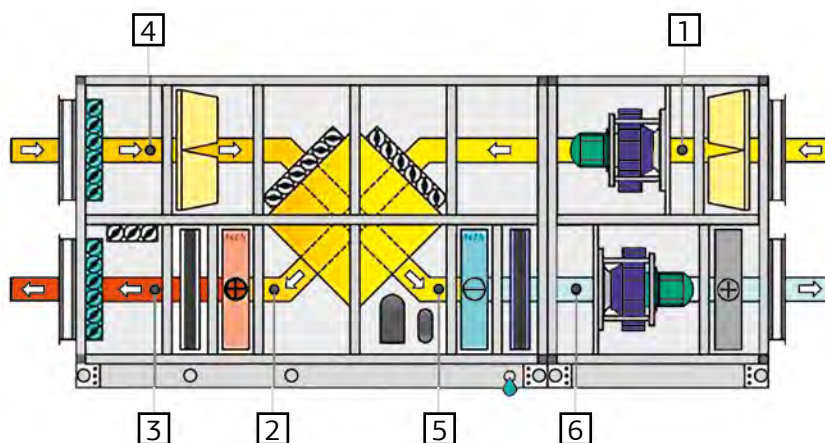


Рис. 2

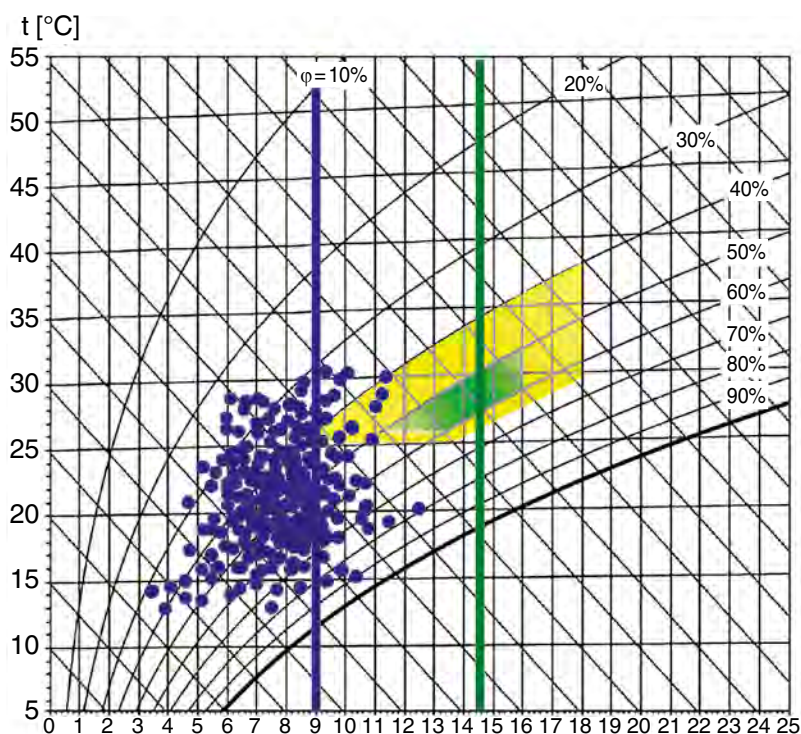


Рис. 1



bontehno@gmail.com



bontehno.by



+375 (17) 248 50 00



Бонфайт
ТЕХНО



Магазин
климатической
техники



Cooling, conditioning, purifying.



ПРОМЫШЛЕННЫЕ
ХОЛОДИЛЬНЫЕ
МАШИНЫ

ОСУШИТЕЛИ
СЖАТОГО ВОЗДУХА



ЧИЛЛЕРЫ
ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ
И ПРОИЗВОДСТВА



ПЕРВЫЙ
ПОСТАВЩИК



СЕРВИСНАЯ
СЛУЖБА
В Г.МИНСКЕ



МОНТАЖ
АТТЕСТОВАННЫМИ
СПЕЦИАЛИСТАМИ



Готовимся к лету-2020 вместе. Современные тенденции систем кондиционирования

Какой интересный вышел год 2020-й. Зимы в Беларуси мы не увидели, но лето обещает быть жарким. Учитывая ситуацию, которую мир переживает с COVID-19, необходимо разобраться: что сейчас влияет на выбор потребителя, что готовы изменить производители и какие услуги наиболее важны после полученного «опыта»?



Евгения ШПИНЕВА,
директор ООО «Бонфайт-Техно»

Сфера климатического оборудования также на себе испытала преобразование после всех вышеперечисленных событий. Люди стали внимательнее относиться к воздуху, которым они дышат, и к тому, где находятся. Популярными стали очистители, антибактериальные секции в вентиляционных системах и системах кондиционирования. Особое внимание уделяется качеству технического обслуживания систем кондиционирования. Но без климатического оборудования все равно не обойтись нигде и никогда. Именно поэтому хочется рассказать о тенденциях кондиционирования в новом сезоне.

Очень много технических решений для административных, торговых или бытовых объектов навеяно тенденциями дизайна. В связи с этим все чаще клиенты предпочитают встроенные холодильные секции в системе вентиляции обычным сплит-системам. Те, кто имеет финансовую и техническую возможности, в 90 % случаев выберут именно этот вариант. Какие преимущества приточно-вытяжных систем со встроенной холодильной секцией?

- Отсутствие внутренних блоков на стенах и потолках.
- Равномерное распределение свежего охлажденного воздуха по всему помещению, а не в каких-то зонах или локациях.
- Возможность получения свежего чистого воздуха вместо очищенного существующего.

- Эффективность при работе на обогрев за счет рекуперации тепла.

Отличным оборудованием для центрального кондиционирования являются агрегаты VTS (Польша), с 2019 года внедренные на рынок, и бытовые серии агрегатов VENTUS N-type. Благодаря компактности их можно размещать за потолком либо в техническом помещении небольшого размера (для бытовых объектов). Преимущество агрегатов в том, что они предлагаются с профессиональной системой управления, которая может реализовать функции промышленного оборудования у вас дома или в офисе. Это обеспечивает легкое управление системами вентиляции и кондиционирования воздуха, их безотказную работу. Требуемые параметры воздуха достигаются при минимальных затратах. Автоматика интегрирована с пользовательским интерфейсом HMI OPTIMA.

Конечно, такое техническое решение стоит дороже, чем установка классических настенных кондиционеров. Кроме того, требует определенных условий: наличие запотолочного пространства для размещения воздухопроводов, определение места монтажа системы кондиционирования. Но результат, который вы получите в своем помещении, — чистый, охлажденный или подогретый воздух без шума, пыли, сильных потоков. Это обеспечит вам комфорт круглый год.



info@bontehno.by



bontehno.by



+375 (17) 248 50 00



Бонфайт
ТЕХНО





Посторонний шум при работе кондиционера

Кондиционеры воздуха — незаменимые помощники в быту, в офисе и на производстве. Они позволяют поддерживать комфортную температуру, работая как на тепло, так и на холод. Однако климатическая техника, как и любые другие сложные машины и механизмы, подвержены поломкам, загрязнению и естественному износу. Одним из симптомов неисправности могут служить чрезмерный шум работающего кондиционера, нехарактерные звуки, возникающие при его включении и во время работы.

ШТАТНЫЕ ШУМЫ ОТ КОНДИЦИОНЕРА

Бытовой и промышленный кондиционеры воздуха по определению не могут работать совсем бесшумно. Во-первых, в составе устройств есть электродвигатель, в котором с большой угловой скоростью вращается ротор. При трении ротора и смежных деталей возникает характерный шум.

Во-вторых, во всех компрессионных кондиционерах (а таких в мире большинство) работает устройство, переводящее хладагент из газообразного состояния в жидкое. Этот процесс неизбежно порождает характерный гул (кстати, вой ветра в непогоду имеет сходную физическую природу). Именно из-за шума компрессоров еще 90 лет назад, на заре эры климатки, внешние блоки кондиционеров стали выносить за пределы помещений и крепить на стенах и на земле. Справедливости ради отметим, что была еще одна причина: в первых кондиционерах General Electric в качестве хладагента применялся не безобидный фреон, а ядовитый аммиак, утечка которого в помещении могла иметь фатальные последствия.

Третий узел повышенной шумности — вентилятор, нагнетающий воздух в охлаждающий контур. Лопастей вентилятора издадут незначительный шум, но при разбалансировке устройства он усиливается. С похожей проблемой сталкиваются пользователи персональных компьютеров — электронная машина при повреждении оси или лопастей вентилятора начинает характерно гудеть.

Перечисленные источники шума — «как бы» нормальные, штатные, от них полностью не избавиться, нужно лишь следить, чтобы уровень шума в децибелах не превышал значения, прописанные в технической документации.

ШУМЫ, СВЯЗАННЫЕ С НЕИСПРАВНОСТЯМИ КОНДИЦИОНЕРА

Однако при эксплуатации кондиционера нередко возникают побочные шумы, которые обусловлены деформациями в движущихся и статичных

узлах. Кондиционер может издавать следующие нехарактерные звуки:

- шипение;
- бульканье;
- хлюпанье;
- звук падающих капель;
- неравномерный гул;
- треск и щелчки.

Важно также определить время появления посторонних шумов:

- во время обычной работы кондиционера;
- только при включении;
- в нерабочем состоянии.

Не станем лишним раз напоминать, что точно оценить симптомы «болезни» кондиционера способен лишь квалифицированный специалист. Причем он, как и врач, должен пользоваться не только стетоскопом, но и более совершенным диагностическим оборудованием. Во многих случаях поставить окончательный диагноз можно лишь при разборе и диагностике вызывающих подозрение блоков кондиционера. Попробуем разобраться с посторонними шумами подробнее.

ВНУТРЕННИЙ БЛОК КОНДИЦИОНЕРА И ДРЕНАЖНЫЕ ТРУБКИ ИЗДАЮТ БУЛЬКАНЬЕ

Бульканье при работе и даже в выключенном состоянии — также симптом повреждения гидравлики кондиционера. Охлаждающий агент (фреон или вода) булькает при засорении или заломах трубопроводов. Непосредственно бульканье возникает от попадания в теплоноситель пузырьков воздуха. Технологи называют это явление завоздушиванием трассы. Для устранения неисправности необходимо прочистить контур (или устранить его деформацию) в условиях сервисного центра. Не пробуйте без специального оборудования прочищать фреонопровод дома!

Бульканье при ветре особенно характерно для сплит-систем, наружные блоки которых размещены на верхних этажах зданий. Поток воздуха проникает в дренажные трубки и далее в ванну, в которой скаплива-

ется конденсат. Эта неисправность не угрожает жизни кондиционера и его работоспособности, однако шум может мешать вам сосредоточиться или уснуть.

Самый простой способ борьбы с напастью — загиб внешней дренажной трубки с таким расчетом, чтобы в нее не задувал ветер. Более радикальная мера — покупка сифона, который будет удалять конденсат по мере его накопления.

Обратите внимание на положение промежуточной дренажной трубки между уличным и комнатным блоками. Если там есть перегиб на 60° и более, и угол перегиба смотрит вниз, то конденсат может скапливаться и там.

КОНДИЦИОНЕР ШИПИТ

Шипение внутри корпуса и со стороны дренажных трубок свидетельствует о негерметичности, засорении или деформации (заломе) охлаждающего контура с фреоном, или об утечках в системе трубок в водяном кондиционере испарительного типа. Хотя фреон малотоксичен, его постоянное выделение в воздух помещения здоровья обитателям не прибавляет. Возникает угроза экологии — многие фреоны разрушают озоновый слой и почти все являются парниковыми газами. Наконец, если газообразный хладагент полностью покинет охлаждающий контур или из-за засора перестанет по нему циркулировать, кондиционер просто не будет охлаждать воздух. И хорошо еще, если прибор окончательно не выйдет из строя из-за перегрева.

ЗВУК ПАДЕНИЯ КАПЕЛЬ

Хлюпанье, звук падения капель — самый безобидный из посторонних шумов, которые издает кондиционер. Причина — в образовании излишков конденсата на внутренних поверхностях и в ванне-накопителе. Оптимальный метод борьбы уже указан — покупка сливного сифона, который будет отводить лишнюю жидкость в канализацию. Помните, что теплый конденсат в кондиционерах — отличная среда для размножения патогенных микроорганизмов.



ГУЛ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ

Если кондиционер особенно нутжно гудит сразу после включения, а то и просто включается «через раз», то дело, скорее всего, в некачественном внешнем питании. Напряжения сети с трудом хватает для запуска электродвигателей устройства. В данной ситуации поможет стабилизатор напряжения, бытовой или промышленный, в зависимости от места эксплуатации и количества устройств-потребителей. Качественный стабилизатор особенно пригодится в частном доме в сельской местности, где от проблем с питанием страдают не только кондиционеры, но и электрические котлы, и другая энергоемкая техника.

ГУЛ В ВЫКЛЮЧЕННОМ СОСТОЯНИИ

Современные программируемые кондиционеры могут ни с того, ни с сего издать шум, будучи выключенными. Вздрагивать не надо — скорее всего, это заработала самоочистка системы. Чтобы она вам не мешала и не пугала ваших гостей, настройте очистку на удобное время.

Если при выключенном кондиционере слышен низкий гул или треск из внутреннего блока, а помогает только полное отключение из розетки, скорее всего, причина в трансформаторе, и его необходимо заменить.

В некоторых случаях трансформатор может быть плохо закреплен в корпусе. Для устранения его вибрации нужно подтянуть крепления или подложить под них резиновые прокладки.

УСТРОЙСТВО ГУДИТ НЕРАВНОМЕРНО

Может быть много причин неравномерного шума как во внешнем, так и во внутреннем блоках, в том числе и потеря синхронизации между ними (в умных программируемых кондиционерах). Иными словами, уличный и комнатный блоки неожиданно начинают жить по разным программам. Исправить ситуацию можно, перепрограммировав кондиционер. Алгоритм перезапуска прописан в технической документации, но если вы не уверены в своих силах, лучше вызовите мастера. Он заодно проверит, не стали ли причиной шума механическая неисправность или загрязнение.

Проникновение грязи, пыли, посторонних предметов во внутренности кондиционера — самая распространенная причина постороннего шума и гула при его работе. Теплое и влажное нутро климатических устройств любят насекомые — не только мелкие комары и мошка, но и осы. Осиное гнездо в уличном блоке встреча-

ется не так уж редко. Чаше всего от инородных предметов страдают осы и лопасти вентиляторов. Возникают деформации, люфты, в результате — еще большая разбалансировка, вибрация, гул и, в конце концов, механическая поломка.

Гудение также может быть обусловлено недостатком смазки в подшипнике или просто естественным износом комплектующих и базовых механизмов.

КОНДИЦИОНЕР ТРЕЩИТ

Треск, вызванный неисправностями электрической цепи, чреват элементарным коротким замыканием, которое, если не приведет электродвигатель компрессора в негодность, то просто остановит работу устройства. Для диагностики нужен электрик, вооруженный специальным оборудованием для определения проблемных участков цепи.

Треск и шум также могут быть вызваны разбалансировкой деталей механизмов вращения. Погнувшаяся лопасть вентилятора может слегка задевать соседнюю деталь или лед, который образуется на внутренних стенках устройства при работе на холод. Блок не идет вразнос сразу, но каждое новое соприкосновение усиливает деформацию, а значит, если не принять срочных мер, весь агрегат скоро выйдет из строя.

Похожий шум может возникнуть при деформации подшипников вентилятора или компрессора. Подшипники любого ротационного механизма — расходный материал, требующий регулярной профилактической замены. Сроки техобслуживания установлены производителем. Однако при интенсивной, экстремальной или вовсе неправильной эксплуатации кондиционера подшипники и другие расходники могут выходить из строя значительно раньше.

Треск дренажной помпы возникает при ее естественном износе, а также при длительном простое кондиционера. В первом случае показана замена помпы (она уже, как правило, неремонтопригодна), во втором — проблема исчезает сама собой через несколько минут работы сплит-системы. Загвоздка в том, чтобы определить причину треска. Если спустя полчаса после запуска треск не прекратился, надо вызывать мастера.

Треск и щелчки в выключенном состоянии характерны для недорогих моделей в корпусе из дешевого пластика. Причина — в перепаде температур. Агрегат остывает, и некачественный пластик испытывает температурное сжатие с характерным пощелкиванием. Явление не влияет на работоспособность климатической системы, но порождает чисто психо-

логический дискомфорт. Кроме того, стоит задуматься — если производитель не обеспечил агрегат качественным корпусом, значит, можно ожидать отказов и поломок других узлов.

ШУМИТ КОМПРЕССОР КОНДИЦИОНЕРА

Если шум связан с неисправностью компрессора, внешний блок вашего кондиционера может стать предметом всеобщей ненависти — громкость звука может достигать 50–60 дБ, а трястись от мощной вибрации будет весь дом. Вибрация станет еще сильнее, если в местах крепления блока к стене отсутствуют или истерлись прокладки-виброгасители.

УХОД ЗА КОНДИЦИОНЕРОМ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ШУМОВ

Избегать неисправностей, связанных с попаданием в устройство пыли и грязи, можно, регулярно проводя очистку кондиционера. Внутренний блок следует чистить не реже, чем раз в месяц, а при высокой запыленности помещения — раз в две недели. Перед чисткой необходимо отключить устройство от сети и подождать несколько минут, чтобы избежать электротравмы. Воздушные фильтры нужно промыть проточной водой без каких бы то ни было моющих средств.

Если на разборку кондиционера нет времени, или к нему так просто не подобраться, то хотя бы можно почистить пылесосом дренажный фильтр. Позднее придется вызвать мастера или подойти к вопросу более основательно. Будьте предельно аккуратны при чистке пылесосом — сетку фильтра очень легко повредить!

После окончания «водной процедуры» дайте кондиционеру полностью высохнуть, включайте в сеть не раньше, чем через полчаса, в противном случае возможно короткое замыкание.

Уличный блок так часто почищать едва ли удастся, особенно, если вы находитесь не на первом-втором этажах. Профилактику следует проводить два раза в год, приглашая специалиста климатической компании с современным оборудованием и профессиональными средствами для удаления застарелой грязи и следов коррозии. Обитателям верхних этажей потребуются услуги промышленных альпинистов.

Профессиональная чистка компенсирует отсутствие ежемесячной профилактики, тем более что шумы наружного блока кондиционера не так действуют эксплуатантам на нервы, как шипение, гул и треск прибора в помещении.

Источник: <https://mir-klimata.info/>



Переменная продолжительность оттаивания воздухоохладителей и межоттаечный цикл

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Принцип: время оттаивания испарителя и его окончание оптимизированы для предотвращения попадания избыточной теплоты в холодильную камеру.

- Преимущества: уменьшает энергопотребление системой охлаждения и системой оттаивания.

- Экономия: экономия электроэнергии системой может составлять до 3 %.

- Простота реализации: включает в себя установку оборудования для измерения температуры и устройства отслеживания нагрузки на холодильную камеру, а также программирование системы управления.



ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

На большинстве предприятий с холодильными или морозильными камерами в качестве приборов охлаждения используют воздухоохладители. Со временем на змеевике и ламелях воздухоохладителя образуется иней из-за влаги, поступающей из воздуха. Скорость образования инея на змеевике зависит от множества факторов, таких как температура и относительная влажность в помещении, тепловая нагрузка, условия окружающей среды и количество дверных проемов, перепад температур, температура испарения и пр. По мере того, как слой инея на воздухоохладителе увеличивается, его теплообменная способность, естественно, уменьшается, возникает необходимость в оттаивании воздухоохладителя.



СПРАВКА МИХ

При традиционных способах оттаивания используются горячие пары хладагента, электричество, воздух либо вода. Предприятия с аммиачной системой охлаждения применяют оттаивание горячим газом, так как от холодильной установки поступает достаточное количество теплоты, и это дешевле, чем электричество.

Процесс оттайки создает теплоприток в охлаждаемое помещение, увеличивая нагрузку на холодильную установку и, следовательно, потребление электроэнергии. Процесс оттаивания также потребляет энергию. Если методы оттаивания не оптимизированы, эффективность холодильной установки снижается.

Переменное время оттаивания и остановка оттаивания относятся к управлению интервалом между оттаиваниями, продолжительностью процесса и прекращением оттаивания. Условно

говоря, частота и продолжительность оттаивания фиксированы независимо от температуры в камере и динамики рабочей нагрузки на приборы охлаждения камеры. Если оттаивания происходят слишком часто или они длятся очень долго, то для камеры это необоснованный теплоприток. Таким образом, оптимизированное управление оттаиванием снижает общее потребление энергии холодильной системой.

Предлагаемое переменное время оттаивания и остановка оттаивания включают в себя от-



слеживание времени, в течение которого испаритель работает на полную мощность. Интервал между оттаиваниями будет короче, если испаритель непрерывно работал на полную мощность, и больше, если не на полную. Производительность испарителя можно определить, оценив количество подаваемого на него холодоносителя за определенный период. В случае затопленного аммиачного испарителя производительность — это время, в течение которого открыт жидкостный электромагнитный клапан.

ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

- Управляемые интервалы оттаивания предотвращают расточительное оттаивание в периоды низкой нагрузки.
- Оптимизированная продолжительность оттаивания и своевременное его прекращение предотвращают попадание избыточной теплоты в охлаждаемое помещение, облегчая нагрузку на холодильную систему и исключая перерасход электроэнергии.
- Своевременное прекращение оттаивания с помощью тэнов также экономит ненужное энергопотребление.
- Снижение необходимости в частом оттаивании при неполной нагрузке означает, что холодильная установка будет стабильна в течение более длительных периодов времени. Аналогично, при использовании аммиачного воздухоохладителя — меньшее количество оттаиваний означает

меньшее количество колебаний давления всасывания, что приводит к более стабильной работе системы.

ОЖИДАЕМОЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Ожидаемое энергосбережение зависит от:

- количества, типа и размера воздухоохладителей в камере;
- температуры в камере;
- динамики изменения нагрузки, в том числе влажностной;
- типа оттаивания: горячими парами, электрическое, воздушное или водяное;
- количества оттаиваний и их интервала.

На **рис. 1** показан эффект от использования фиксированных интервалов оттаивания и их длительности. Со снижением нагрузки на камеру замораживания на излишнюю продолжительность оттаивания расходуется электроэнергия, которую можно было бы сохранить, используя систему управления размораживанием.

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Данные для подбора

Минимальная информация, необходимая для внедрения системы:

- марка и модель воздухоохладителей;
- применяемый метод оттаивания на данный момент;
- компоновка змеевика и принципиальная схема холодильной системы;
- температура в камере.

Требования к оборудованию

Чтобы внедрить систему управления оттаиванием, понадобятся:

- устройство для измерения температуры, прикрепленное к торцу змеевика испарителя. Когда температура змеевика достигает 10 °C, размораживание считается выполненным и может быть прекращено;
- средство отслеживания нагрузки на холодильную камеру — такое, как соленоид или регулирующий клапан;
- высокоуровневый PLC-контроллер, который управляет системой оттаивания.

ПРЕДПОЛАГАЕМАЯ ФИНАНСОВАЯ ПРИБЫЛЬ

Эффект от внедрения системы контроля оттаивания в основном достигается за счет реализации алгоритмов управления. Единственное оборудование, необходимое для завершения цикла оттаивания — это термостат или датчик температуры змеевика воздухоохладителя. Ориентировочная стоимость оборудования и первоначальное определение алгоритма управления составляют примерно 1500 долларов на испаритель, при условии, что на объекте имеется система управления, к которой может быть подключен термостат. Дополнительные затраты на оптимизацию варьируются в зависимости от требуемого уровня оптимизации.

Для объекта с 10 воздухоохладителями, каждый из которых имеет мощность 50 кВт, капитальные затраты и окупаемость могут быть такими, как представленные в **табл. 1**.

Таблица 1.
Экономия энергии и окупаемость

Экономия электро- энергии	Проектная стоимость,		Срок окупаемости, год
	кВт·ч/ год	дол./ год	
100	15	15	1

Источник:

NSW Department of Planning,
Industry and Environment
environment.nsw.gov.au

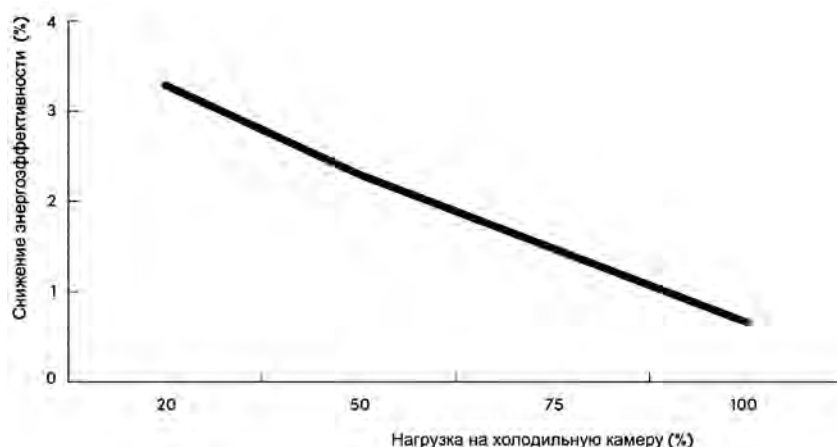


Рис. 1. Перерасход электроэнергии, связанный с фиксированным оттаиванием

Природные хладагенты



Справочник Shecco оценил количество транскритических холодильных установок на CO₂ в мире более чем в 35 000. В 2008 году, начав собирать информацию, группа Shecco насчитала всего 140 установленных транскритических холодильных систем на CO₂. Все они находились в Европе.

Сегодня количество таких установок достигло 35 000. Это связано с тем, что ускорение вывода опасных для окружающей среды фторсодержащих газов заставляет искать более безопасные для климата альтернативы.

Индустрия призывает поставить качество микроклимата в помещении во главу угла процесса реновации. Восемь ведущих европейских отраслевых ассоциаций призывают сделать повышение качества микроклимата в помещении (IEQ) ведущей движущей силой реновации зданий вторичного фонда в Евросоюзе. Ассоциации, в числе которых AREA, Европейская ассоциация тепловых насосов, Европейское партнерство по энергии и окружающей среде и Eurovent, считают IEQ определяющим параметром здоровья и благополучия граждан Евросоюза.

Институт холода раскрыл приоритетные направления обеспечения нулевого баланса парниковых выбросов.

Британский Институт холода (IOR) определил семь ключевых областей, которым следует уделить внимание в политическом и практическом плане для достижения нулевого баланса парниковых выбросов при охлаждении и отоплении. Эти области: производительность систем, лучшие технологии, баланс отопления и охлаждения, уменьшение потребности в охлаждении, «умная» энергетика, совместная работа, навыки и умения.



Холодильная установка с малой заправкой аммиаком для расширения продовольственного склада

Преимущество агрегатированных холодильных систем с малой заправкой аммиаком заключается в возможности их установки на объект в процессе его расширения.

Именно так поступила компания LRT/VCT (Leslie Refrigerated Transport/Vince Cordoma Transport) в прошлом году на своем холодильном складе свежих продуктов на северо-западе штата Виктория (Австралия). Компания, основанная в 1977 году, первой в Австралии выбрала решение Ammonia Compressor Pack (ACP) от производителя Bitzer.

LRT/VCT использует свои холодильные хранилища, главным образом, для

подготовки апельсинов и винограда к транспортировке внутри страны и за ее пределы. Сегодня парк компании насчитывает 35 тягачей и 75 прицепов.

По мере роста активности возникла явная необходимость в расширении пространства холодильного хранения. LRT/VCT искала холодильную систему, отличающуюся надежностью, эффективностью и использующую хладагент, доступный в долгосрочной перспективе.

Установленная на складе аммиачная компрессорная система Bitzer ACP с двумя компрессорами соединена с пластинчатым теплообменником Bitzer Thermowave, который охлаждает гликоль, поступающий в холодильную камеру. Система обеспечивает холодопроизводительность 450 кВт при температуре испарения/конденсации минус 8 °C/35 °C и использует всего 80 кг аммиака.

Источник: ammonia21.com

Эксперты прогнозируют рост сегмента транскритических холодильных систем на CO₂

Компания Data Bridge Market Research подготовила отчет об исследовании рынка транскритических холодильных систем на диоксиде углерода (CO₂). В нем представлена актуальная информация о спросе и об изменениях потребительских предпочтений относительно данного вида оборудования.

Согласно отчету, в период с 2019 по 2026 год совокупный среднегодовой темп роста рынка транскритических холодильных систем на CO₂ прогнозируется на уровне 9,34 %, что позволяет ожидать увеличения рынка более чем в 1,7 раза к концу периода.

В рамках исследования изучалась деятельность следующих ключевых игроков рынка: Carrier Commercial Refrigeration, SCM Frigo S.p.A., Emerson Electric Co., Danfoss A/S, Dorin S.p.A., Baltimore Aircoil Company, Bitzer SE, LMP Systems, Mayekawa MFG. CO., Ltd., Henry Group Industries, Panasonic Corporation, Carel

Industries S.p.A., Parker Hannifin Corp., GEA Group Aktiengesellschaft, Hussmann Corporation, Kysor Warren Corp., LU-VE S.p.A., Alfa Laval, Ritchie Engineering Co., Inc., Thermal Transfer Technology Ltd. и др.

В исследовании учтено деление рынка на сегменты по конечным областям применения систем (розничная торговля, бытовая техника, судовое оборудование, пищевое производство, транспорт, ледовые арены и т. д.), а также по географическому признаку (североамериканский, европейский, азиатско-тихоокеанский, южноамериканский, ближневосточный и африканский рынки).

Источник: www.contractingbusiness.

Перевод холодильного оборудования мясокомбината с ГХФУ на аммиак на примере Южной Африки

На конференции ATMOsphere Cape Town, проходившей в ЮАР 10 марта 2020 года, генеральный менеджер мясоперерабатывающей компании Lupsa Meats Андре Сниман рассказал о том, как перевод производства с ГХФУ-хладагентов на аммиак привел к существенной экономии средств.

На заводе Lupsa Meats, расположенном к югу от Йоханнесбурга, забивают, разделывают и перерабатывают примерно 3000 свиней в день. Пять лет назад компания решила расширяться и нуждалась в партнере, который помог бы ей в планировании коммунальных услуг. В то время в работе Lupsa использовались более 80 холодильных агрегатов, заправленных ГХФУ-хладагентом. По словам Снимана, из-за постоянных простоев и поломок надлежащее обслуживание такого количества систем превратилось в настоящую проблему. К счастью, на пути Lupsa Meats встретился поставщик энергоэффективных решений Energy Partners (EP). Помимо

прочего, EP оказал содействие в модернизации холодильной системы.

Приоритетом Lupsa была установка эффективной и гибкой холодильной системы, которая бы стабильно выполняла свои функции — охлаждение и заморозку мяса. Для этого в EP спроектировали аммиачную систему холодопроизводительностью 792 кВт, которая позволила Lupsa увеличить производственную мощность почти в два раза, не выходя за пределы ограничений по подведенной электрической мощности. Система заменила ряд одиночных агрегатов, оставшиеся позднее были заменены составной системой на ГФУ-хладагенте, работающей по модели «охлаждение как услуга» (CaaS).

Кроме того, использование утилизации тепла для горячего водоснабжения и передача парогенераторной позволили снизить расходы на отопление на 37 %. Солнечная электростанция мощностью 962 кВт, включенная в соглашение о поставках электроэнергии, дала возможность существенно сократить затраты на электричество. В сумме проекты позволили обеспечить экономию 74 994 долларов США в год. В сочетании с моделью CaaS сокращение эксплуатационных расходов достигает 160 700 долларов в год. В результате компания смогла увеличить производство на 70 % без роста счетов за электричество.

Источник: ammonia21.com



Характеристики хладона R510 и перспективы его применения в качестве замены R12 и R22

В соответствии с Кигалийской поправкой к Монреальскому протоколу, принятой в октябре 2016-го и вступившей в силу с 1 января текущего года, из обращения выводятся практически все гидрофторуглероды. Их использование должно быть сокращено к 2036-му на 85 % относительно уровня потребления 2011–2013 годов. В этой связи представляется необходимым упомянуть о таком хладагенте, как хладон-510, который является продуктом разработки российских инженеров, и рассказать о перспективах его применения.

Д. СЪЯНОВ, кандидат технических наук;

Е. СОЛОВЬЁВА, кандидат технических наук, Башкирский институт технологий и управления (г. Мелеуз), филиал Московского государственного университета технологий и управления имени К. Г. Разумовского (ПКУ)

Хладон-510 представляет собой азеотропную (с равенством составов равновесных жидкой и паровой фаз) смесь двух безхлорных хладагентов: перфторпропана (C3F8) и элегаза (SF6). Поскольку упругость паров этой смеси меньше упругости пара для идеального раствора образующих веществ, такой азеотроп относят к отрицательному типу, а удельная теплота его испарения будет выше, чем у любого из образующих веществ. Причина этого явления связана с разрушением ассоциативных связей при испарении. Для разрушения ассоциативных связей необходима дополнительная тепловая энергия. Этот эффект для хладона-510 вблизи атмосферного давления достигает 4,5 %, если сравнивать с перфторпропаном, содержание которого в смеси 95,0 %.

Для хладона-510, с учетом температурного напора при теплообмене реально достижимым диапазоном температуры охлаждения в камере с испарителем можно считать минус (44–42) °С. Этот температурный уровень неоднократно наблюдался в морозильных камерах при различных испытаниях хладона-510 на бытовых и промышленных холодильных агрегатах. При температуре окружающей среды 43 °С температурный уровень, достигаемый в камере холодильника, несколько ниже — минус (38–36) °С, однако работоспособность агрегатов бытовых машин сохранялась не менее 500 ч, что подтверждено длительными испытаниями.

Помимо высокой удельной теплоты испарения, хладон-510 имеет аномально низкий измеренный показатель адiabаты ($K = 1,06$) и высокую молекулярную массу (186 отн. ед.), что обеспечивает понижение на (25–30) °С температуры обмоток встроенного электродвигателя компрессора и низкую температуру нагнетания (до 92 °С при температуре окружающей среды 43 °С).

Кроме того, благодаря присутствию элегаза хладон-510 совместим практически со всеми известными маслами. Основные свойства хладона-510 представлены в табл. 1.

Хладон-510 является одним из нескольких вариантов решения задачи по созданию хладагентов с заданной кривой упругости пара, защищенной патентами в нескольких странах. Суть решения состоит в том, что основу композиции составляют углефториды, как вещества одного гомологического ряда с общей формулой C_nF_{2n+2} . Это известные хладагенты R14, R116, R218, R318, R31-R10.

Поскольку у данной группы веществ есть один общий недостаток (исключительно низкая растворимость минеральных и синтетических масел), раньше их использовали только в холодильных безмасляных циклах (на турбомашинах либо на «сухих» компрессорах), и для них был необходим носитель масла в цикле.

Таким носителем оказался элегаз, который прекрасно растворяет любые масла, а с R218 образует азеотроп определенной области температур и концентраций.

Кроме того, элегаз имеет аномально низкое значение показателя адiabаты $K = 1,01$, высокую плотность пара 6,13 г/л и молекулярную массу 146 отн. ед., что близко к показателям углефторидов. Эти свойства обеспечивают практически постоянный состав смесей элегаза с углефторидами в обратном цикле даже и не для азеотропов.

Поскольку хладагенты в холодильном агрегате подвергаются сжатию в компрессоре и последующей конденсации до жидкого состояния перед дросселем, наиболее существенной характеристикой хладагента является его стабильность в повторяющемся процессе сжатия газа. Для газов характерно свойство разогрева при сжатии, и фреоны здесь не исключение (рис. 1).

Таблица 1. Основные физические свойства хладона-510

Параметр	Значение				
Температура кипения, °С	–41,7				
Критическая температура, °С	70,7				
Критическое давление, бар	26,6				
Плотность пара (при 20 °С), г/дм³	8,60				
Критическая плотность, г/см³	0,69				
Критический объем, см³/моль	290				
Показатель адiabаты $K = c_p/c_v$ (оценка)	1,06–1,08				
ПДК в рабочей зоне, мг/м³	3000				
Растворимость SF6 в минеральном масле (при 50 °С), см³ SF6 в см³ масла Univolt	0,344				
Озоноразрушающий потенциал (Ozone Depletion Potential, ODP)	0				
Обладание пожаротушающими свойствами	Да				
Давление пара, бар (при температуре, °С)	1,1 (–40)	1,59 (–30)	2,3 (–20)	3,23 (–10)	4,46 (0)
	6,0 (+10)	8,1 (+20)	10,5 (+30)	13,4 (+40)	17,0 (+50)



Наиболее используемые хладагенты. Например, R134a — мировой стандарт для мобильных систем кондиционирования воздуха, а R140a заменил R22 в качестве предпочтительного хладагента для использования в бытовых системах кондиционирования и тепловых насосах.

Рис. 1

Рассматривая фреоны с точки зрения их устойчивости в процессе длительной эксплуатации, нетрудно сделать выводы о приоритетах веществ с высокими значениями энергии диссоциации и малыми значениями показателя адiabаты. Это, прежде всего, углефториды — CF_4 и C_2F_6 , C_3F_8 и C_4F_{10} . Неустойчивыми являются фреоны, содержащие Br в связи с хлором и углеродом. Новые фреоны, содержащие в молекуле одновременно H–C–F, имеют тенденцию замены слабой связи C–H (413 Дж/моль) на более стабильную связь H–F (567 Дж/моль). При этом вещество резко меняет свои коррозионные и токсические свойства. Такой эффект присущ известным хладагентам R22, R134a и R125. По этой причине водородо- и фторсодержащие хладагенты не имеет смысла использовать в циклах с высокими степенями сжатия и нагревом выше 100 °C, если речь идет о длительной эксплуатации оборудования. Практически данные хладагенты удобны для кондиционеров, где коэффициенты сжатия невелики, и нагрев газа после компрессора незначителен.

По основному критерию сравнения (удельному энергопотреблению) на бытовых холодильниках зафиксировано уменьшение потребления электрической энергии на 14 % (холодильник Shivaki, лаборатория МЗДХ, Москва). Испытания холодильного компрессора ХКВ 6,65–1,00 м, проведенные в Донецком национальном университете экономики и торговли (Донецк, ДНР), показали удельный расход электроэнергии на 12 % меньше в сравнении с R12 и на 24 % меньше в сравнении с R134a при температуре кипения минус 30 °C.

При прямой замене R12 на машине МХВ-4-2-2 (мощность привода 4 кВт) зафиксировано уменьшение потребления энергии на 14 % при температуре в испарителе минус 25 °C (испытательный стенд завода «Искра», Москва).

В большинстве испытаний при прямой замене меньшие по удельному расходу электроэнергии показатели в сравнении с R12 наблюдались при температурах кипения ниже минус 20 °C. При более высоких температурах кипения R510 по энергопотреблению уступал R12.

Другие важные критерии сравнения:

- температура обмоток электродвигателя для R510 ниже на (25–29) °C;
- температура нагнетания для R510 ниже на (10–40) °C;
- достигаемая температура в испарителе для R510 ниже на (5–15) °C;
- температура корпуса компрессора для R510 ниже на (10–30) °C.

Эти показатели взяты из протоколов сравнительных испытаний R12 и R510. На испытаниях винтового компрессора 31МКТ-40-2-0 на заводе «Компрессор» (Москва) R510 про-

ходил испытания в сравнении с R22. Заправка компрессора составила 160 кг R510. Машина проработала без замечаний 270 ч. Обработка экспериментальных данных показала, что диапазон рабочих температур в аппаратах соответствует нормативам, а хладагент вполне подходит для замены R22. Хотя по холодопроизводительности R510 уступил R22 от 10 до 15 % в диапазоне ((–33–(+5)) °C, однако удельное энергопотребление было на 5–15 % меньше в том же диапазоне температур. При минус 40 °C зафиксирована одинаковая холодопроизводительность для R22 и R510. При этом удельное энергопотребление для R510 было на 30 % меньше, чем у R22.

Вопрос энергосбережения при использовании хладагентов является ключевым, поскольку за год холодильник в нормальном режиме эксплуатации потребляет электроэнергию в течение 6000 ч (при $K_{\text{раб}} = 0,7$). Хладон-510 позволяет уменьшить энергопотребление на 10–12 % в сравнении с фреоном-12, при этом годовая экономия на 1 кВт установленной мощности компрессора холодильной машины составит 600 кВт/ч в сравнении с R12. По отношению к R134a экономия электроэнергии при температуре в испарителе минус 30 °C определена в 24 %, поэтому экономия в год на 1 кВт мощности может достичь 1440 кВт/ч.

Экономия электроэнергии при сравнении R22, как следует, например, из испытаний среднего по мощности винтового компрессора на московском заводе «Компрессор», достигает 30 % при температуре минус 40 °C. Минимальное значение — 3 % при 0 °C. Для простоты расчетов принята величина 20 %. Для холодильной машины на 1 кВт мощности компрессора годовая экономия энергопотребления составит 1200 кВт/ч.

Для винтовой машины в сравнении с R22 эффективность хладона-510 при минус 40 °C в испарителе составляет 30 %, при минус 30 °C — 14 %, при минус 20 °C — 20 %, при минус 10 °C — 12 % и при 0 °C — 3 %.

Итак, можно сделать следующие выводы:

- высокая энергетическая эффективность хладона-510 объясняется теплофизическими свойствами азеотропных смесей отрицательного типа, к которым относится данный хладагент;

- многолетняя эксплуатационная практика подтверждает применимость хладона-510 в качестве заменителя хладона-12, хладона-22 и R134a;

- важным аспектом программы применения хладона-510 является ее полная независимость от внешнеторговых поставок и зарубежного сырья, поскольку она базируется только на российских технологических разработках.

Источник: <https://www.c-o-k.ru>



Менее энергозатратный способ производства аммиака

Ученые Токийского технологического института объявили о разработке способа по производству аммиака, при котором потребляется лишь половина энергии, затрачиваемой с использованием существующих технологий.

Широко применяемый при производстве удобрений аммиак также является одним из природных хладагентов с низким ПГП, жизненно важных для снижения парникового воздействия холодильных систем в мировом масштабе. Его производство однако очень энергозатратно, а потому — дорого.

Традиционно аммиак получают в ходе процесса Габера – Боша. При производстве природный газ, СПГ или петroleиный эфир превращаются в газообразный водород, который затем при участии катализатора соединяется с азотом, образуя аммиак. Процесс требует высоких температур (как правило, 450 °C), так как стандартные катализаторы теряют эффек-

тивность при 100–200 °C. Как утверждается, производство с использованием процесса Габера – Боша ответственно более чем за 3 % глобальных парниковых выбросов.

Команда Токийского технологического института разработала улучшенный катализатор, взяв распространенный осушающий агент гидрид кальция и добавив к нему соли плавиковой кислоты. Получившийся катализатор, как утверждается, способен поддерживать процесс синтеза аммиака при 50 °C.

Ранее, в конце 2019 года, исследователи Технической школы имени Джорджа Р. Брауна при Университете Райса в Хьюстоне объявили о разработке неорганического метода синтеза аммиака с использованием дисульфида молибдена.

Источник: www.coolingpost.com

Нелегальные поставки ГФУ в Евросоюз продолжаются

БЕЛЬГИЯ. Корпоративные следователи настаивают на том, что хладагенты на основе ГФУ все еще нелегально въезжают в Евросоюз, несмотря на улучшение в правоохранительной деятельности.

Нью-Йоркское агентство корпоративных расследований Kroll, нанятое объединением производителей хладагентов EFCTC, обнаружило доказательства значительности объема нелегальных поставок ГФУ, эквивалентного 4,7 млн тонн CO₂.

Расследование, проведенное Kroll, выявило многообразие способов попадания нелегальных хладагентов в Евросоюз, пролив свет на масштабность проблемы. В общей сложности, 444 запроса на удаление лотов было направлено в адрес 15 торговых площадок, включая eBay, OLX и MarktPlaats. Большинство запросов касалось продажи хладагентов в запрещенных одноразовых баллонах.

В ходе расследования в Kroll изучили 228 сообщений о незаконной деятельности, поступивших на анонимную горячую линию с марта по декабрь 2019 года. В результате были выявлены сот-

ни поставок, многие из которых шли из Китая.

Запутанные маршруты поставок и цепочки перепродаж усложняют обнаружение контрафакта. К примеру, баллон с ГФУ может сменить одного, двух или более промежуточных владельцев, прежде чем пересечь границу Евросоюза.

Расследование выявило пять основных путей осуществления незаконной торговли ГФУ: фальшивый транзит (продукция, которая по документам следует транзитом через Евросоюз, вместо этого направляется на рынок Евросоюза в обход квот), нарушение квоты действующими и новыми участниками (у импортера недостаточно квоты для покрытия импорта) и объединение квот (создание сети подставных компаний, принадлежащих одному собственнику), открытая контрабанда (товар декларируется, но импортер не имеет квоты), скрытая контрабанда, торговля конт-

рафактом и запрещенными веществами (главным образом, R1234yf и R22).

Полученные данные были переданы правоохранительным органам стран Евросоюза, что привело к активизации работы по предотвращению незаконной деятельности, свидетельством чему служат недавние задержания в Болгарии и Италии. В целом Kroll удалось собрать доказательства незаконных поставок как минимум 3000 тонн ГФУ.

Большой объем незаконного импорта ГФУ не только затрудняет достижение Евросоюзом целей по снижению воздействия на климат, но и служит источником финансирования другой нелегальной деятельности, а также снижает собираемость налогов и пошлин.

Из 228 сообщений, поступивших на горячую линию, 42 — из Италии, 34 — из Польши и 22 — из Германии.

Источник: www.coolingpost.com

В Германии подготовлен закон о борьбе с нелегальной торговлей фторсодержащими газами

Немецкое Министерство окружающей среды подготовило законопроект, цель которого — пресечение незаконной торговли ГФУ-хладагентами путем распространения требований на всю цепь поставок.

Предлагаемый законопроект признает основной проблемой в борьбе с нелегальной торговлей то, что соответствующие положения Регламента Евросоюза по фторсодержащим газам (517/2014) относятся к первому размещению на рынке. Ответственными являются производители и импортеры, но не нижестоящие дилеры и пользователи. В некоторых случаях нелегальный материал может много раз переходить из рук в руки, делая отслеживание невозможным.

Федеральное Министерство окружающей среды, охраны природы и ядерной безопасности заявляет, что незаконная торговля фторсодержащими газами подрывает систему квот и приводит к производству и использованию большего коли-

чества ГФУ. Оно признает, что предположительно нелегальные газы, продукты или средства чаще всего обнаруживаются у нижестоящих дилеров и пользователей, на которых непосредственно не распространяются действующие правила.

Поправка к немецкому Закону «О химических веществах» предусматривает введение дополнительных требований к документации в отношении личности изготовителя или импортера и соблюдения правил квот в цепочке поставок. Это позволило бы компетентным органам определить первое размещение на рынке таких продуктов и принять меры против каждого члена цепочки поставок.

Источник: www.coolingpost.com



Норвежская компания перестроила продовольственный магазин для использования холодильной системы на R290 с водяным контуром

Для норвежской сети Joker, объединяющей более 400 небольших продуктовых магазинов, экономия пространства и энергосбережение являются серьезными задачами.

Недавно компания установила в перестроенном магазине в Осло систему из автономных холодильных шкафов на пропане (R290), объединенных общим водяным контуром. Цель такого переоборудования — добиться максимальной энергоэффективности и освободить дополнительное место под торговые площади.

Это уже второй магазин сети, использующий холодильную систему Hydroloop Glycol R290, разработанную компанией Freor — производителем коммерческого холодильного оборудования из Литвы.

Принцип действия системы Hydroloop Glycol заключается в отводе тепла от конденсаторов холодильного оборудования при помощи трубопровода, заполненного водно-гликолевой смесью. Циркуляционные насосы водяного контура монтируются на стене, что дополнительно освобождает пространство торгового зала. Отводимое контуром тепло может использоваться, например, для нагрева воды для технических и гигиенических нужд.



Помимо системы Hydroloop Glycol, в магазине используются узкие холодильные шкафы и стеллажи со стеклянными дверцами — также производства Freor. В компании обращают внимание, что в каждый холодильный контур оборудования заправлено не более 150 г хладагента R290.

Источник: hydrocarbons21.com

Аммиачный тепловой насос использует тепло лондонской подземки для отопления почти полутора тысяч домов

В марте 2020 года в лондонском районе Ислингтон открылся инновационный центр энергоснабжения, благодаря которому бросовое тепло из городского метрополитена используется для отопления и горячего водоснабжения более 1350 домов, школы и двух досуговых центров.

Энергоцентр Bunhill 2 — первый в своем роде — демонстрирует потенциал технологий безуглеродного теплоснабжения для Лондона и всего мира, уменьшает суммы счетов за теплоснабжение, сокращает парниковые выбросы, улучшая при этом качество воздуха и делая город более энергонезависимым.

Новый энергоцентр использует новейшую технологию на месте заброшенной станции лондонского метро, закрытой на протяжении уже почти ста лет. В помещении станции, известной как «Сити-роуд», установлен огромный двухметровый вентилятор, извлекающий теплый воздух из туннелей Северной ветки метрополитена производительностью 70 м³/с. Теплый воздух подается на заполненный водой теплообменник. Нагревая воду с 8 до 13 °C, воздух охлаждается с 24 до 14 °C, после чего подается наружу. Вода же поступает в двухкаскадный аммиачный тепловой насос производительностью 1000 кВт, заправленный 350 кг хладагента, где нагревается до 75 °C и по трубам подается в систему централизованного отопления. Температура возвратной воды составляет 55 °C.

Летом система может использовать уличный воздух, который в это время года теплее, чем воздух в туннелях метро. Направление вращения гигантского вентилятора при этом меняется на противоположное, а воздух, отдав тепло, подается в подземку.



Инновационное решение позволило на 10 % уменьшить счета за отопление для местных жителей, подключенных к системе, а парниковые выбросы сократились примерно на 500 тонн CO₂ в год. Реализация проекта стала плодом совместных усилий Совета Ислингтона, Транспортной системы и мэрии Лондона. Финансирование осуществлялось за счет средств Совета Ислингтона и гранта, полученного в рамках проекта Евросоюза CELSIUS.

Источник: ammonia21.com



В КОНЦЕ НОМЕРА

№ 2 (38) • июнь 2020

ПОДПИСНОЙ КУПОН НА ЖУРНАЛ «МИКРОКЛИМАТ И ХОЛОД»



ПОЛУЧАТЕЛЬ ПЛАТЕЖА: ОДО «Точно-вовремя» (резидент РБ). Адрес: 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22-707
Тел./факс: (017) 33-16-555, 33-16-777. Р/счет BY26 UNBS 3012 0099 8300 6000 1933 в отделении №1 ЗАО «БСБ Банк»,
г. Минск, пл. Свободы, 4, код UNBSBY2X. УНП 690608000. ОКПО 293851105000.

СЧЕТ-ФАКТУРА № 6/н от 26.06.2020

Действителен до 30.09.2020

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО	ЦЕНА ОДНОГО НОМЕРА БЕЗ НДС, РУБ.	25,00
За подписку на журнал «Микроклимат и Холод» в 2020 году	2 номера (по одному номеру в квартал: сентябрь, декабрь)	Сумма без НДС, руб.	50,00
		Ставка НДС, %	Без НДС
		Всего, руб.	50,00

Цена — согласно прейскуранту № 81 от 01.11.2019.

Без НДС — согласно главе 34 НК РБ.

Настоящий счет-фактура приравнивается к договору и протоколу согласования цен.

Журналы приобретаются для собственного потребления на условиях 100%-ной предоплаты.

Директор
ОДО «Точно-вовремя»

А. В. Киреенко



Обязательно укажите в платежном поручении
(в назначении платежа) свой почтовый адрес и номер телефона!



МИКРОКЛИМАТ И ХОЛОД

журнал
для практиков

№ 2 (38), ИЮНЬ 2020 г.

Учредитель и издатель
ОДО «Точно-вовремя»
Свидетельство о регистрации
№ 1564 от 31.08.2012.

Журнал зарегистрирован в Министерстве
информации Республики Беларусь.

Главный редактор
Андрей Владимирович КИРЕЕНКО

Над номером работали:
Инна КУРЛОВИЧ
Людмила БУРАЯ

Вёрстка:
Геннадий СУГАКО

Адрес редакции:
220005, г. Минск,
ул. Платонова, 22, ком. 707

Тел.: +375 (17) 33-16-555,
+375 (17) 33-16-777,
моб.: +375 (29) 33-55-100

e-mail: prodby@mail.ru
www.produkt.by

Печать: ООО «Полиграфт»
ЛП № 02330/466 от 21.04.2014 г.
г. Минск, ул. Кнорина, 50,
корп. 4, к. 401а.
Формат: 62 × 94/8, печать офсетная.
Подписано в печать 30.06.2020
Заказ № 1742. Тираж 300 экз.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов
публикаций. Редакция не несет ответственности
за содержание реклам и объявлений. Журнал
распространяется методом прямой адресной рассылки
на территории Беларуси.

© ОДО «Точно-вовремя», 2020



«Монтаж, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт систем холодоснабжения и кондиционирования воздуха. Обращение с ОРВ».

Организацию проведения обеспечивает Ассоциация предприятий индустрии микроклимата и холода (АПИМХ)



По окончании курсов слушатели получают:

- свидетельство о повышении квалификации государственного образца;
- сертификат об обучении АПИМХ.



Длительность курсов составляет 5 дней

Программа включает теоретические и практические занятия.

В учебную программу включены вопросы, касающиеся конструктивных технических решений и характеристик холодильных установок и систем кондиционирования, по правилам их эксплуатации, обслуживания и ремонта в соответствии с законодательными требованиями, предъявляемыми к оборудованию.

Преподаватели курсов — профессиональные эксперты АПИМХ, которые прошли обучение в европейском международном центре повышения квалификации.

По окончании обучения АПИМХ среди слушателей курсов проводит розыгрыш комплекта оборудования и инструментов для работы с холодильным и климатическим оборудованием.

По вопросам повышения квалификации просим обращаться в Дирекцию АПИМХ:

e-mail: apimh@tut.by

Тел.: +375 (17) 205-43-32, моб.: +375 (29) 607-99-71

Промышленные Холодильные Системы

143986, Московская обл., г. Железнодорожный,

Саввинское шоссе, д. 10, 5 этаж

www.phs-holod.ru, e-mail: info@phs-holod.ru

Тел./факс: +7(495) 221-22-79; 786-87-99; 522-10-00

г. Сургут (филиал) Тел./факс: +7(3462) 60-03-06; 74-78-69

г. Саратов (филиал) Тел./факс: +7(8452) 25-00-30; 72-40-29

УСТАНОВКИ ОХЛАЖДЕНИЯ ЖИДКОСТИ И ЧИЛЛЕРЫ



- ✓ **Серия ВТХО.** Обратного водоснабжения
- ✓ **Серия ВТХР.** Для линий розлива газированных напитков
- ✓ **Серия ВТХК.** Чиллеры для кондиционирования
- ✓ **Серия ВТХУ.** Моноблочные чиллеры для технологического охлаждения
- ✓ **Блоки фрикулинга** и теплообменное оборудование для систем с фрикулингом

УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕДЯНОЙ ВОДЫ

- ✓ **Серия ОАЛ.** Установки с аккумулятированием льда



- ✓ **Серия ИВПЛ.** Установки с пленочным испарителем



СДЕЛАНО В РОССИИ

БЕЛОРУССКАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ НЕДЕЛЯ

22-26 сентября
г. Минск
п-т Победителей, 20/2
Футбольный манеж



30-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

БЕЛАГРО



БЕЛФЕРМА

 **БелПродукт**



ПИЩЕВАЯ ИНДУСТРИЯ



ПРОДМАШ.ХОЛОД.УПАК

ОРГАНИЗАТОР:



МИНСКЭКСПО

Тел.: +375 17 226 91 33
belagro@minskexpo.com
www.belagro.minskexpo.com

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ:

АгроБАЗА

инфобаза.by
www.infobaza.by