

Перспективы применения природных хладагентов в индустриальных парокомпрессорных холодильных установках с насосной подачей

Канд. техн. наук, Академик МАХ
Сухов Евгений Викторович



НАШИ КОМПЕТЕНЦИИ

- Опыт работы в Danfoss 25+ лет - компетенции в схемных решениях, промышленной автоматике, теплообменниках, насосах, ЧП и системах управления
- Участие в многочисленных проектах с природными хладагентами
- Сферы компетенций:
 - Аммиачные холодильные установки
 - Аммиачно-углекислотные холодильные установки
 - Транскритические углекислотные холодильные установки
 - Фреоновые холодильные установки

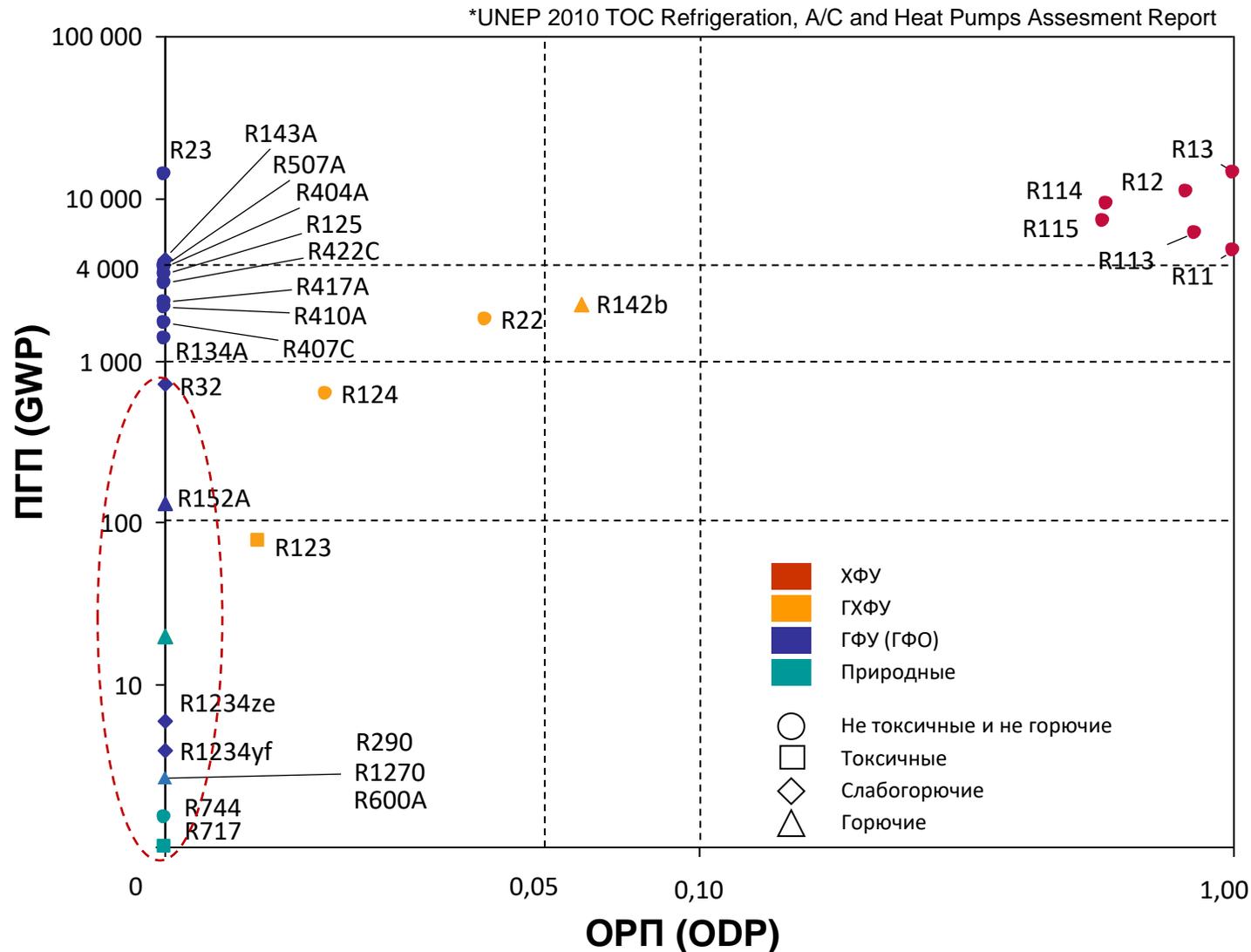


НАШ ПРОФЕССИОНАЛИЗМ - В ДЕТАЛЯХ !

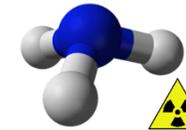
ДРАЙВЕРЫ ИНДУСТРИАЛЬНОГО ХОЛОДА



РАБОЧИЕ ВЕЩЕСТВА



АММИАК (R717, NH₃)



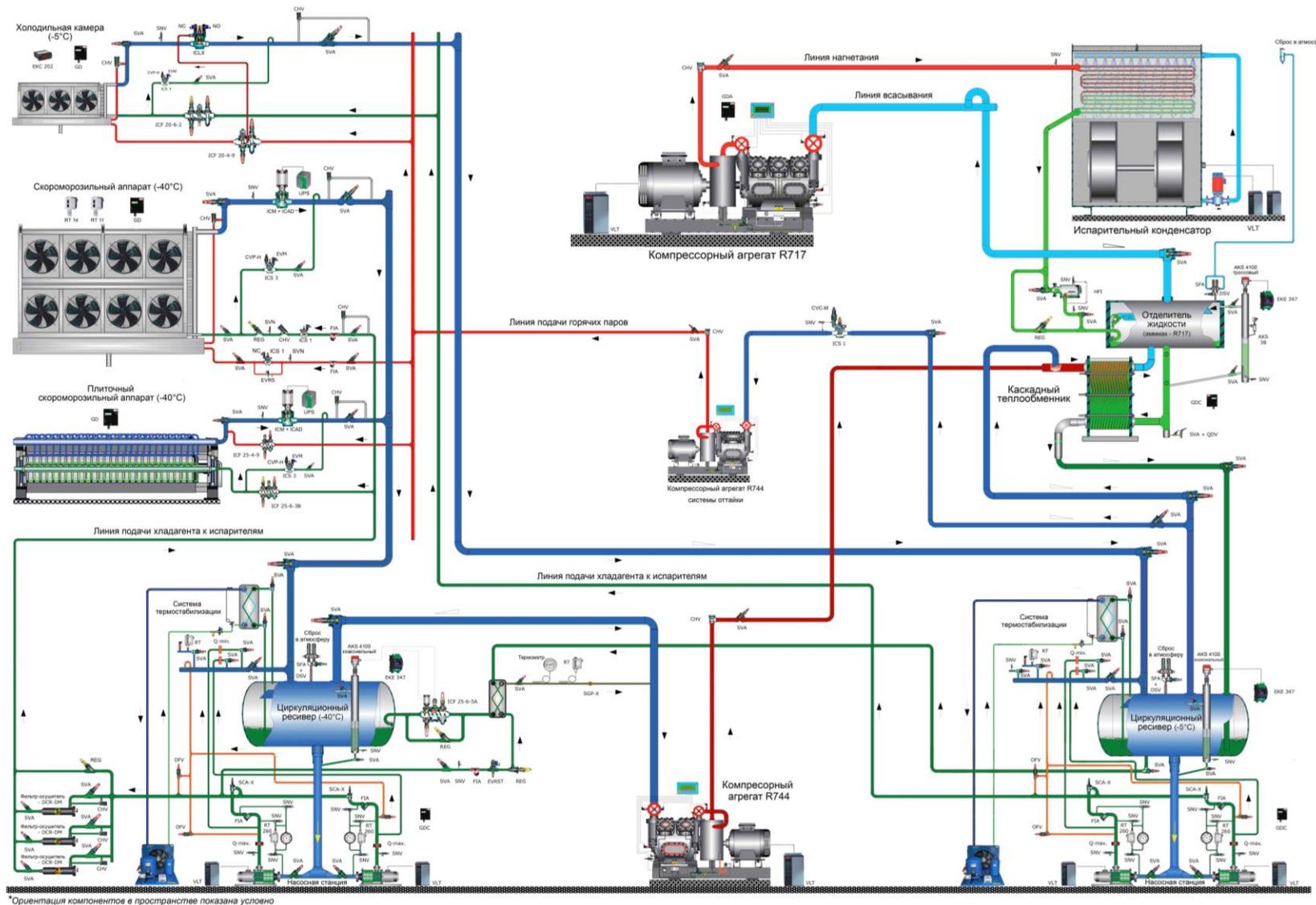
- Природный хладагент (ОРП=0, ПГП=0)
- Известен отрасли более 140 лет
- Доступный и дешевый
- Сравнительно низкие энергетические показатели выше -40°C
- Обладает характерным запахом
- Токсичный и умеренно воспламеняемый
- Не совместим с цветными металлами

ДИОКСИД УГЛЕРОДА (R744, CO₂)



- Природный хладагент (ОРП=0, ПГП=1)
- Известен отрасли более 160 лет
- Доступный и дешевый
- Системы R717/R744 имеют сравнительно высокие энергетические показатели при низкой аммиакоёмкости
- Относительно безопасный
- Не имеет ограничений по материалам

Пример 2-х температурной каскадной аммиачно-углекислотной холодильной установки с насосной подачей хладагента и оттаиванием горячими парами





СНИЖЕНИЕ АММИАКОЁМКОСТИ

- Малоаммиакоёмкие системы косвенного охлаждения
- Каскадные компрессорно-насосные и насосные системы R744
- Расположение основного оборудования вблизи потребителей холода
- DX-системы R717 непосредственного охлаждения
- Регулирование кратности циркуляции насосных систем R717 и R744



ПОВЫШЕНИЕ ГЕРМЕТИЧНОСТИ

- Уход от фланцевых и сокращение сварных соединений
- Применение оборудования максимальной заводской готовности
- Применение надежной компонентной базы (насосы, автоматика и др.)



ПОВЫШЕНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ

- Развитие применения частотных преобразователей
- Автоматизация и оптимизация систем и алгоритмов управления
- Оттаивание горячими парами, точный контроль уровня в ЦР и др.

ПРЕИМУЩЕСТВА НАСОСНОЙ ПОДАЧИ

1. ШИРОКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ В СИСТЕМАХ С ПРИРОДНЫМИ ХЛАДАГЕНТАМИ

- Проверенный способ распределения хладагента по крупным испарительным системам
- Качественное распределение жидкого хладагента в плиточных скороморозильных аппаратах
- Известность среди эксплуатирующих организаций крупных систем на R717 и R744

2. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

- Затопление поверхности испарителей, высокие теплопередача и производительность
- Испарители без перегрева, выше давление кипения (до 4-6К)

3. НАДЕЖНОСТЬ И ПРАКТИЧНОСТЬ

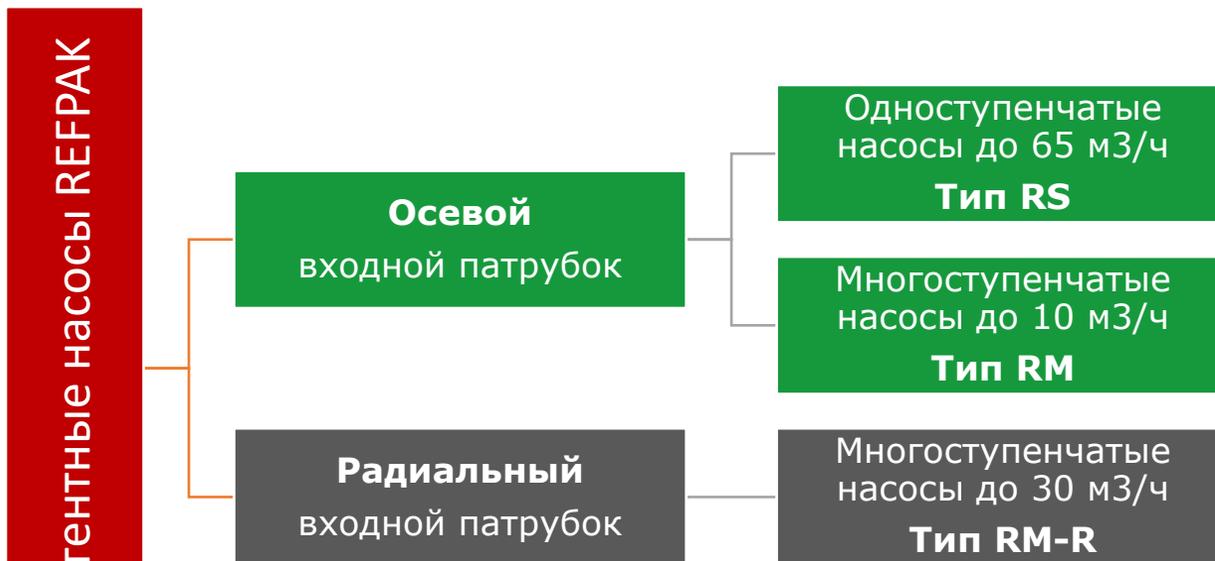
- Практически не ограниченное расположение потребителей холода относительно машинного отделения
- Интенсификация маслвозврата, отработанная комбинация с оттаиванием горячими парами

Низкое давление распределяемого жидкого хладагента по испарительной системе

- Отсутствие потерь производительности испарителей при снижении ΔP на расширительном устройстве, независимость расхода хладагента от внешних атмосферных условий

ХЛАДАГЕНТНЫЕ НАСОСЫ REFPAK

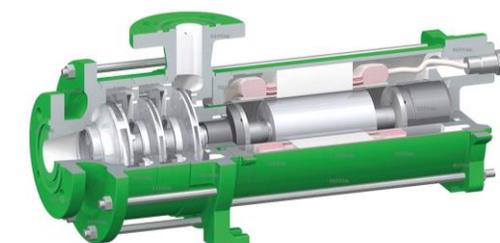
Конструктивно-режимные исполнения хладагентных насосов с гильзованным двигателем REFPAK



RS: Refrigerant **S**ingle-stage
RM: Refrigerant **M**ulti-stage
RM: Refrigerant **M**ulti-stage-**R**adial



Тип RS

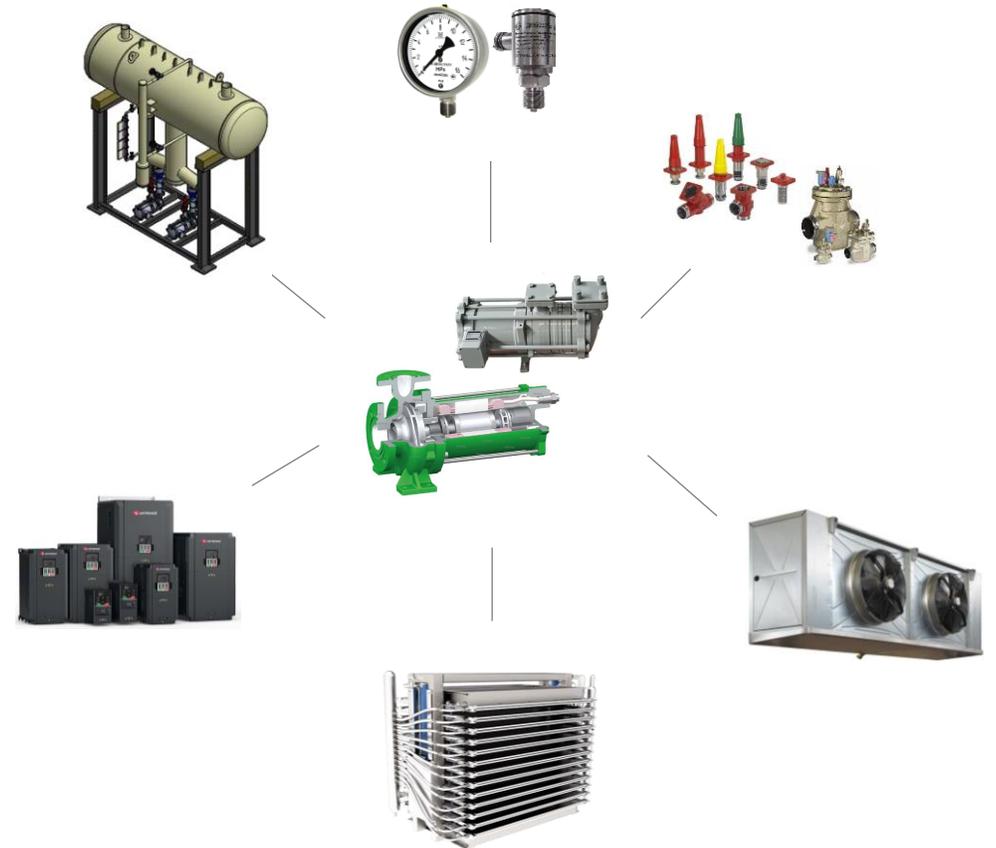
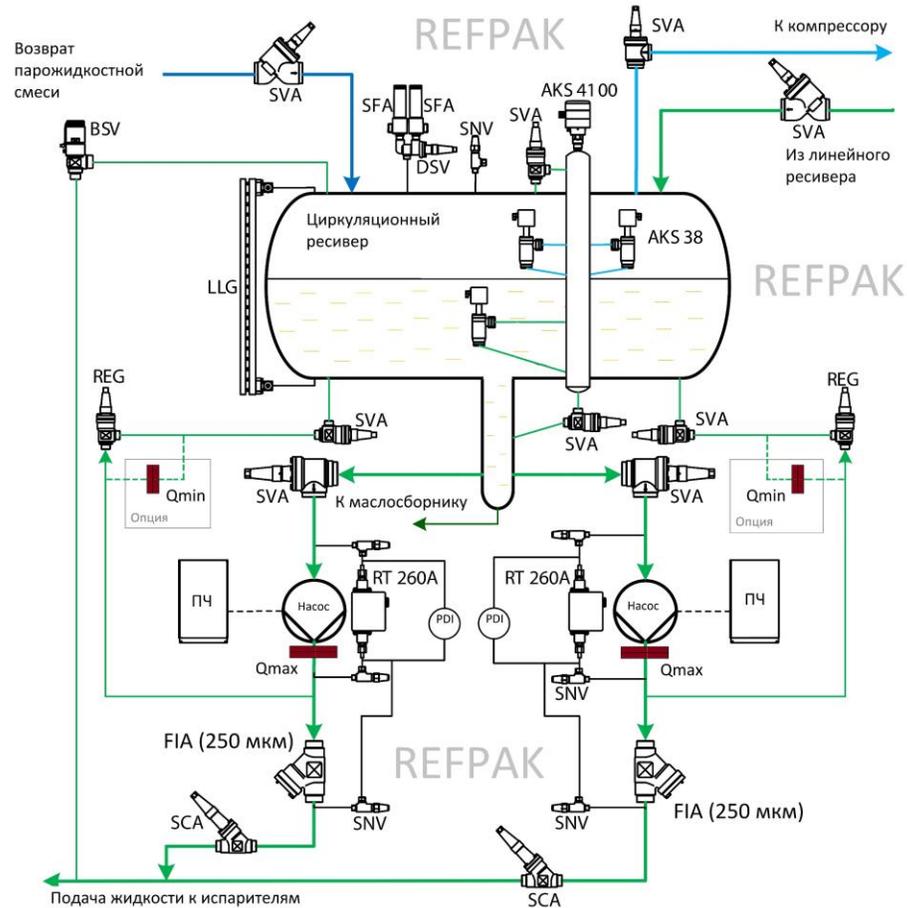


Тип RM



Тип RM-R

КОМПЛЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ



* Представлен один из упрощенных примеров схем обвязки узла циркуляционного ресивера с одним рабочим, одним резервным насосами для холодильных установок с традиционными хладагентами. Имеет лишь рекомендательный характер и не является руководством для проектирования и/или конструкторской разработки

ПРЕИМУЩЕСТВА НАСОСОВ REFPAK

Самый широкий модельный ряд насосов на рынках ЕАЭС

- Качественные насосы для любой задачи
- Насосы адаптированы для сервисных замен



Складская программа

- Быстрые сервисные поставки новых насосов и ЗИП



Насосные комплекты

- Насос
- Сосуд
- ПЧ
- Автоматика
- КИП



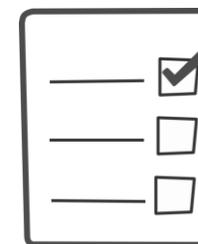
Оперативная тех. поддержка

- Профессиональный подбор
- Быстрое размещение заказа



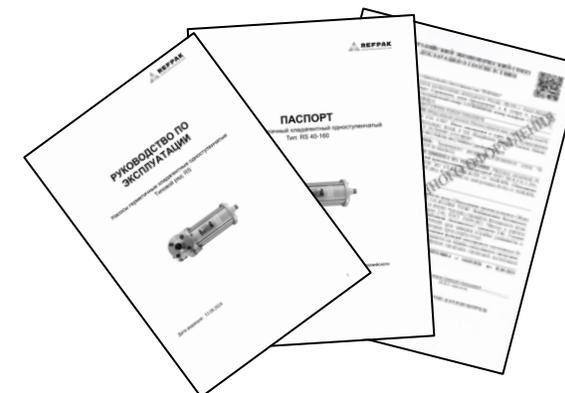
Адаптация конструктива под требования ПБ

- Соответствие законодательству опасных производственных объектов



Комплект документации для ОПО

- Соответствие законодательству опасных производственных объектов



1. Природные хладагенты продолжают доминировать в индустриальном холоде
2. Развитие АХУ связано с повышением безопасности и удержанием энергоэффективности
3. Критична доступность качественной компонентной базы для сервисного рынка и соответствие действующему законодательству ОПО
4. Важность работы с компетентным поставщиком, помогающим с подбором решений и компонентов → как никогда актуальна роль Инженера
5. РЕФПАК – инжиниринговый поставщик хладагентных насосов и насосных систем



REFPAK

ПРОФЕССИОНАЛИЗМ В ДЕТАЛЯХ

www.ir-control.com

sales@refpak.ru