

Выбор системы холодоснабжения и хладагента

ПИВОВАРОВ КОНСТАНТИН

09 сентября 2021 г.



Зачем нам это все? Или просто бизнес?

- 15 октября 2016 года в г. Кигали (Руанда) на XXVIII Совещании Сторон Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой (Монреальский протокол) было достигнуто соглашение о поэтапном сокращении потребления гидрофторуглеродов (ГФУ).
- «За следующие 30 лет накопленный объем чистой эмиссии парниковых газов в России должен быть меньше, чем в ЕС...» – из послания Путина В.В. Федеральному собранию.
- «...важно говорить не только о сокращении выбросов углекислого газа, но работать над его поглощением. В этом плане у России есть большой ресурс — ее экосистема абсорбирует порядка 2,5 млрд т эквивалента углекислого газа в год.» – из выступления Путина В.В. на международном экологическом форуме в апреле 2021 г.
- Квоты на выброс парниковых газов странами – новый вид ресурсов. Это такой же товар, как нефть и газ...

А что у нас?

- Как обычно и без предупреждений

Согласно Приказу
Министерства природных
ресурсов и экологии №8 от
12.01.2021 применение ГФУ
должно сократиться к 2036
году на 85%.

С 18.04.2021 согласно
постановлению Евразийской
экономической комиссии
принято решение о
введении лицензирования
на импорт и экспорт
хладагентов группы ГФУ.

И результат не заставил себя ждать! Стоимость 1кг R507 и R404a
составляет от 1100 до 1600 рублей

Какие могут быть схемные решения и применяемые хладагенты?

- Фреон или аммиак непосредственное кипение
- Насосная, безнасосная подача хладагента
- 1-но ступенчатое и 2-х ступенчатое сжатие
- Каскад - фреон/CO₂, аммиак/CO₂
- Фреон/промежуточный хладоноситель
- Аммиак/промежуточный хладоноситель
- чиллеры
- Блочные агрегаты
- централизованная х/у
- оттайка ВОПов горячими парами х/а
- оттайка ВОПов ТЭНами
- оттайка ВОПов теплым п/х

Аммиак или Фреон

**Высокоэффективный
Аммиак (NH₃)**



Озонабезопасные фреоны:
R507, R404a, R134a



- ✓ Минимальное энергопотребление на выработку единицы холода
- ✓ Не оказывает влияния на озоновый слой
- ✓ Низкая стоимость аммиака. Доступность на всей территории России

Использование аммиака в качестве хладагента холодильной установки позволяет:

- ✓ в 1,7-2 раза снизить массовую заправку хладагента в контур по сравнению с разрешёнными фреонами.
- ✓ холодильный коэффициент **COP*** холодильной установки на аммиаке, как минимум на 20% выше COP фреоновых установок, т.е., при условии равной холодопроизводительности энергопотребление аммиачной холодильной установки на 20% меньше энергопотребления фреоновой установки.

- ✓ * **Coefficient Of Performance** - отношение холодопроизводительности к потребляемой мощности

Сравнение стоимости хладагента и масла

	R717		R507a	
	Масло	Хладагент	Масло	Хладагент
Емкость	3 500	14 000	3 500	25 000
Цена за кг в евро	5	0,66	17	7,97
Итого, евро	17 500	9 265	59 500	199 275
Дозаправка в год, %	раз в 4 года или 5000 часов замена масла	0,001	10 лет	0,07
20 лет	87 500	185	119 000	278 986
Итого затраты на хладагент и масло за 20 лет	87 685		397 986	

В части документальной и эксплуатационной классификации ОПО

ОПО 1 и 2 класса опасности:

- Плановые проверки проводятся не чаще чем 1 раз в течение 1 года;
- При ведении на объекте горных работ необходимо создавать вспомогательные горноспасательные команды;
- На ОПО необходимо создать систему управления промбезопасностью и обеспечивать ее функционирование;
- В отношении ОПО 1 кл. опасности устанавливается режим постоянного госнадзора.

ОПО 3 класса опасности:

- Плановые проверки проводятся не чаще чем 1 раз в течение 3 лет;
- Необходимо получить Лицензию Ростехнадзора на эксплуатацию взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов;
- Необходимо разработать план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО (с 1 января 2014г.)
- Разработка декларации промышленной безопасности не требуется.

ОПО 4 класса опасности:

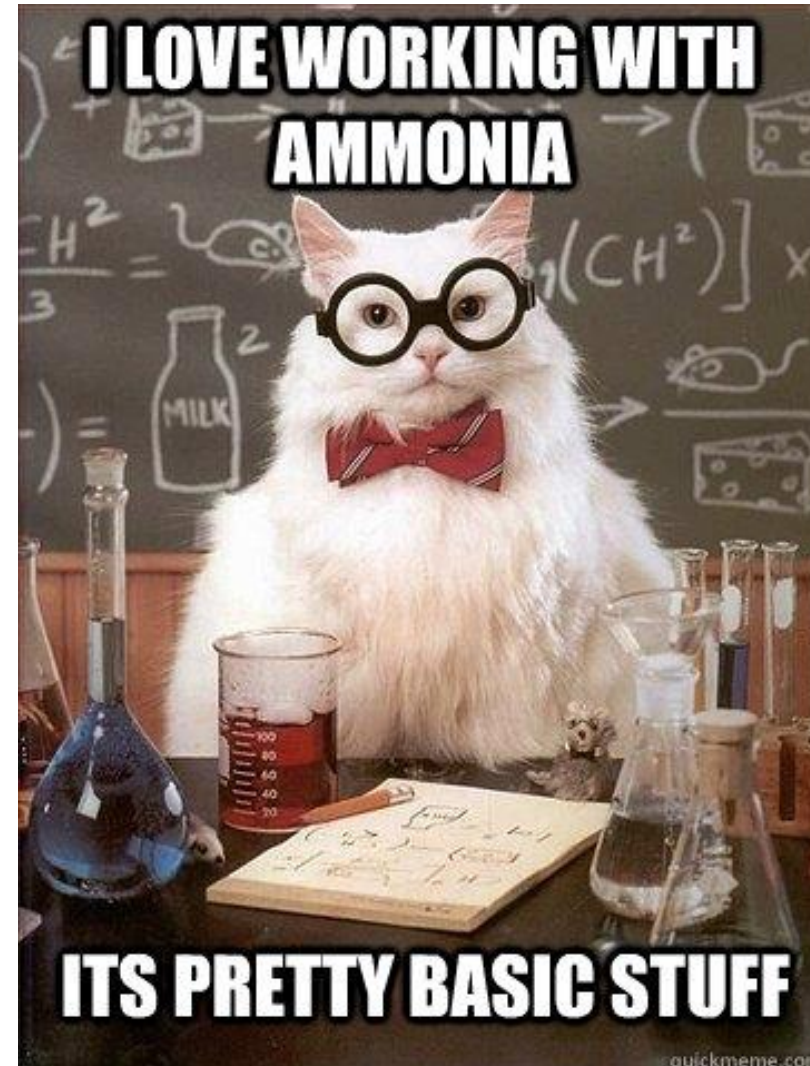
- Плановые проверки в отношении ОПО не проводятся;
- План мероприятий по локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) не требуется;
- Разработка декларации промышленной безопасности не требуется;
- Лицензия Ростехнадзора на эксплуатацию взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов не требуется

- Количество аммиака больше 50т – 3
- Количество аммиака меньше 50т - 4
- Рабочее давление больше 16 бар – 3
- Рабочее давление меньше 16 бар - 4



Выбор схемного решения (хладагента) зависит от:

- Корректно поставленная задача
- Расположение объекта
- Обеспечение объекта энергоресурсами, водой
- Бюджет
- Позиционирование компании с точки зрения экологии
- Перспективы развития компании (экспорт готовой продукции)
- Организационная структура компании (наличие иностранных инвесторов)
- Наличие кадров соответствующих специальностей и квалификации
-





- Присутствие на российском рынке с **1991 года**
- Более **1000 реализованных проектов** за 25 лет
- **Общая численность 540** сотрудников
- **Центральный офис в Москве и 14 региональных** офисов
- **3 производственных площадки**
- **120 сотрудников в сервисе**
- **Годовой оборот 184 М €**

ООО «ГЕА Рефрижерейшн РУС» - ключевые компетенции

- Дочерняя компания международного концерна **GEA Group AG** со штаб-квартирой в г. Дюссельдорф (Германия);
- Российская компания со 100% иностранным капиталом (100% собственность концерна GEA);
- Офисы в Москве, Санкт-Петербурге, Калининграде, Екатеринбурге и Владивостоке



Проектирование

Отдел проектирования (20 человек) разрабатывает технологические решения, а также разделы электроснабжения и автоматизация

Поддержка технологических центров GEA RT в Германии и Италии



Изготовление и поставка

Сборка готовых решений в соответствии с Российскими нормами и правилами из компонентов, изготовленных на европейских заводах GEA



Монтаж и пусконаладка

Отдел шеф-монтажа и пусконаладки насчитывает 30 высококвалифицированных инженеров по компрессорному и холодильному оборудованию, электрике, автоматизации



Сервис и запасные части

Отдел Сервиса насчитывает 120 человек, которые выполняют:

- Поставку запчастей
- Инспекцию и плановое техническое обслуживание
- Текущий и капитальный ремонт компрессоров
- Энергоаудит и модернизацию установок

- Один поставщик основных инженерных систем
- Единый «Хладоцентр» для систем холодоснабжения, вентиляции и кондиционирования
- Единый диспетчерский пост управления основными инженерными системами
- Создание оптимальных температурно-влажностных режимов в производственных помещениях, которые повышают качество продукта, сроки годности и создают комфортные условия для персонала.



Транспорт, склады, распределительные сети.



супермаркеты



суда



Дистрибьюторские
центры



Охлаждение на
транспорте



Охлаждаемые
склады



Тепличные
хозяйства

- **РОСРЕЗЕРВ**

- Зеленый
- Монолит
- Первомайский
- Проект
- Борец
- Самоцвет
- Чайка
- Заречье
- Горный
- Залив

- **ПРОЧИЕ**

Рубеж (Санкт-Петербург)

Грин терминал (Калининград)

Юнилевер (Омск)

Юнилевер (Тула)

Склады готовой продукции на предприятиях по убою и переработки птицы, свиней, КРС:

Мираторг, Дамате, Русагро, АгроЭкоЮг и др.

- ОАО "Мурманские рыбопродукты", г.Мурманск
- Рыболовецкий колхоз им. Ленина, г.Петропавловск-на-Камчатке
- ООО "Ледяная линия", г. Петропавловск-на-Камчатке
- «Рыбхолкам», Камчатский край
- «Островной», Сахалинская обл.
- НБАМР, г.Находка
- РКЗ-55, Камчатский край – три проекта
- Русский минтай – Приморский край
- Камчаттралфлот – Петропавловск-Камчатский



Холод в море под контролем:

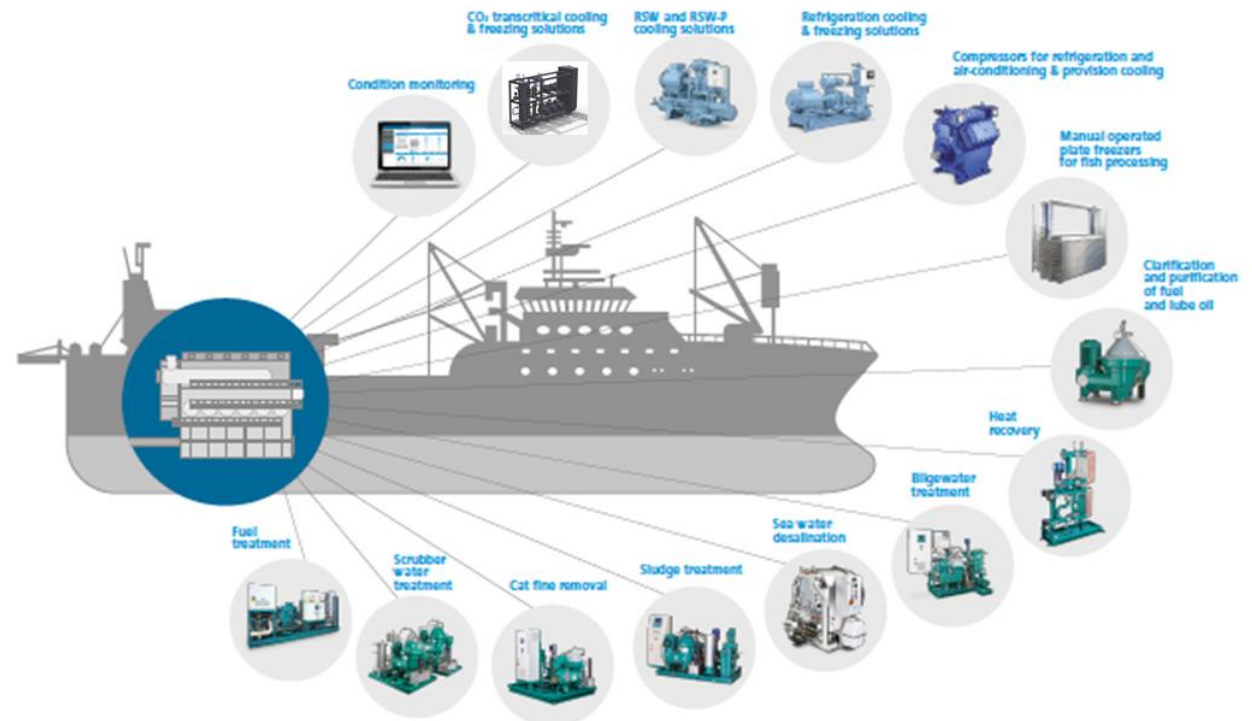
с 1996 года модернизировано свыше 60 траулеров

в Мурманске, Калининграде, Архангельске, Санкт-Петербурге, Владивостоке, Находке, Преображении и Петропавловске-Камчатском.

Судовыми холодильными установками оснащены серии рыболовных судов:
«Суператлантик» (типа «Прометей»),
«Атлантик-488» («Моонзунд»),
БАТМ-1288 («Пулковский меридиан»)
Супертраулер «Василий Лозовский»

Кондиционирование круизных лайнеров

обеспечивают системы охлаждения на транскритическом цикле CO₂



Новый рыболовный флот России:

ХОЛОДИЛЬНАЯ СИСТЕМА КРАБОЛОВА-ПРОЦЕССОРА "ЗЕНИТ"

три винтовых компрессора GEA на природном NH₃
заморозка до 40 тонн крабов в сутки



ХОЛОДИЛЬНАЯ СИСТЕМА ТРАУЛЕРА "ГЕОРГИЙ МЕЩЕРЯКОВ"

каскадная холодильная система CO₂/NH₃

Заморозка 450 тонн сельди б/г за 22 часа в автоматических и ручных горизонтальных плиточных морозильных аппаратах





engineering for
a better world