

Вопросы обеспечения хладагентами систем холодоснабжения эксплуатируемых и строящихся объектов

Дубровин Юрий Николаевич

Председатель Правления Россоюзхолодпрома,
академик Международной академии холода,
Почетный машиностроитель



Российский союз предприятий
холодильной промышленности
РОССОЮЗХОЛОДПРОМ

Российский союз предприятий холодильной промышленности **РОССОЮЗХОЛОДПРОМ**



Виды холодильного оборудования

- **Промышленное холодильное оборудование**, используемое в АПК для производства и переработки пищевых продуктов, а также в системах кондиционирования производственных помещений: чиллеры, холодильные машины и установки большой производительности - до 500 кВт и более, а также **шахтное холодильное оборудование**
- **Транспортные рефрижераторные установки**: автомобильный транспорт (фургоны, грузовые автомобили, полуприцепы и прицепы), железнодорожный (изотермические вагоны, вагоны-ледники, вагоны-рефрижераторы), водный и воздушный;
- **Коммерческое оборудование (ритейл)**: прилавки, витрины, лари, шкафы.
- **Складское холодильное оборудование**: холодильные камеры хранения и заморозки, холодильные машины и установки холодильных складов в виде отдельно стоящих зданий с расположенными в них холодильными камерами
- **Спортивные сооружения**: катки, стадионы, бобслейные трассы и т.д.
- **Научно-исследовательские демонстрационные и учебные установки**
- **Медицинское криогенное и холодильное оборудование**
- **Бытовое холодильное оборудование**: домашние холодильники и морозильники

Основные компоненты холодильного оборудования

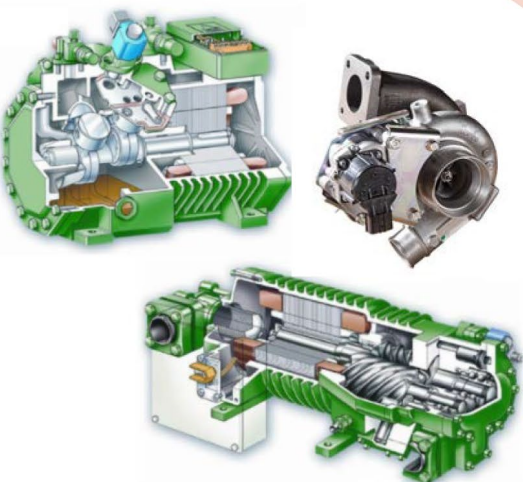
Теплообменное и
емкостное оборудование
холодильных установок



Запорно-регулирующая
арматура, контрольно-
измерительные приборы
и автоматика (КИПиА)



Компрессоры



Рабочие вещества
холодильных установок



Рабочие вещества холодильных установок



Хладагенты природные

Аммиак, углеводороды (пропан и изобутан), вода, диоксид углерода (CO₂)

Российские производители:

ПАО «Тольяттиазот»

АО НАК «Азот»

КАО «Азот»

ПАО «Акрон»

АО «Апатит»

ООО «НПП «Синтез»

(R290, R600, R600a, R601a)

Иностранные производители:

CF Industries (США)

Potash Corporation (США)

Terra Nitrogen Company (США)

Доля российского производства – 90%

Хладагенты синтетические

ГХФУ (гидрохлорфторуглероды)

ГФУ (фторуглеводороды и гидрофторуглероды)

Российские производители:

АО «Галополимер»

Иностранные производители:

SINOCHEM ENVIRONMENTAL PROTECTION
CHEMICALS (TAICANG) CO.,LTD

Zhejiang Sanmei Chemical Ind.Co.,Ltd

ZheJiang Yonghe Refrigerant Co.,Ltd

Shandong Dongyue Refrigerants Co.,Ltd

Honeywell

Arkema (Atofina)

Orbia Advance Corporation (Mexichem)

Рынок 2019 г. – не менее 5 млрд руб.

Доля российского производства – 5%

Холодильные масла

Минеральное масло

Синтетическое масло

Российские производители:

ООО «Камский завод масел»

ООО «ТРАНСКУЛ»

Иностранные производители:

SHELL & DEA OIL, BP, ESSO,

TOTAL, MOBIL, BITZER (поставлялись до 2022 г.

Доля российского производства – 5%

Хладоносители

Российские производители:

ООО«Спектропласт», Нордикс, Д Сервис

Иностранные производители:

Clariant, Tempera Technology, Dow Europe

Доля российского производства – 90 %

Возможные перспективы развития

Основные проблемы - отсутствие собственного производства хладагентов
Возможные точки роста- субсидирование НИР и НИОКР по разработке хладагентов

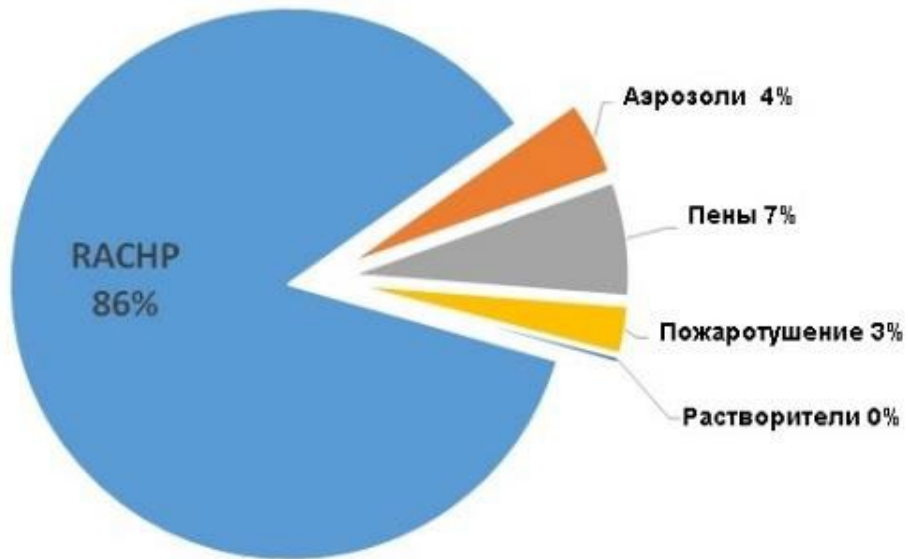


Россоюзхолодпром

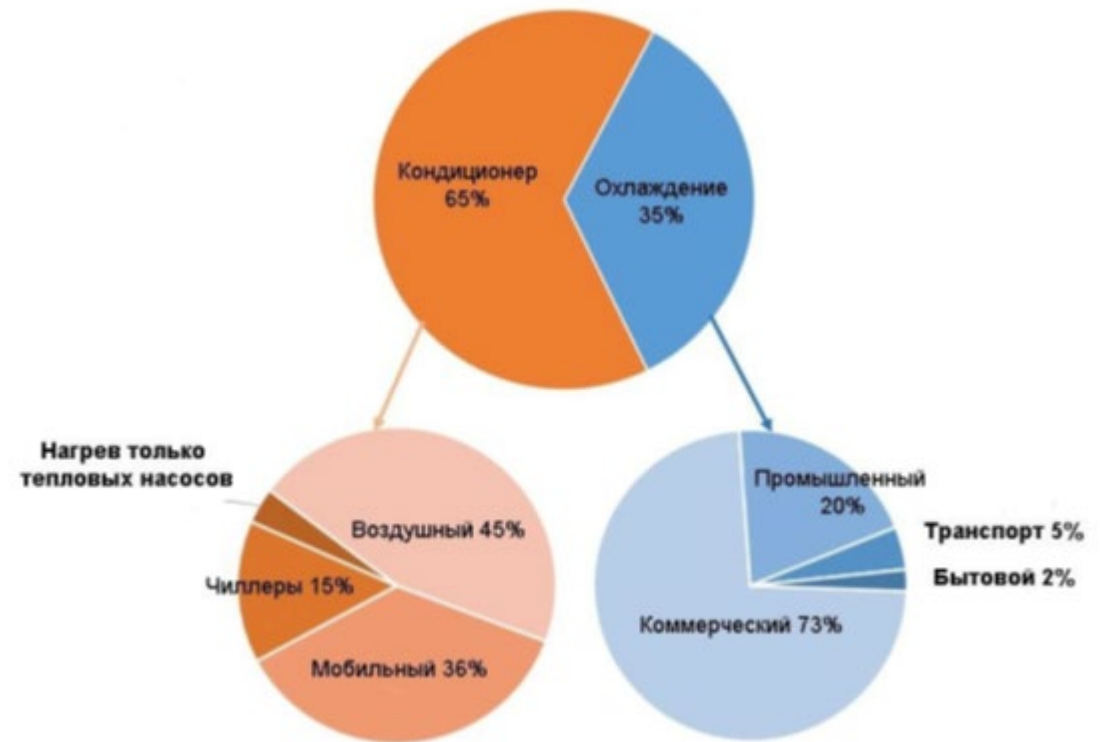
Российский союз предприятий холодильной промышленности

Структура потребления ГФУ

Все отрасли



Холод и кондиционирование



НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

- **КИГАЛИЙСКАЯ ПОПРАВКА К МОНРЕАЛЬСКОМУ ПРОТОКОЛУ ПО ВЕЩЕСТВАМ, РАЗРУШАЮЩИМ ОЗОНОВЫЙ СЛОЙ (15 октября 2016 года)**
- **РЕШЕНИЕ КОЛЛЕГИИ ЕЭК от 16 марта 2021 г. № 30 «О внесении изменения в раздел 2.1 перечня товаров, в отношении которых установлен разрешительный порядок ввоза на таможенную территорию Евразийского экономического союза и (или) вывоза с таможенной территории Евразийского экономического союза»**
- **КЛИМАТИЧЕСКАЯ ДОКТРИНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

26 октября 2023 года Президент Российской Федерации В. В. Путин подписал указ об утверждении новой Климатической доктрины страны. Документ содержит конкретные целевые показатели, в том числе, достижение в России углеродной нейтральности - баланса между антропогенными выбросами парниковых газов и их поглощением к 2060 году. Правовую основу Доктрины составляют Конституция Российской Федерации, федеральные законы, нормативные правовые акты Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации, Венская конвенция о праве международных договоров от 23 мая 1969 г., Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой, от 16 сентября 1987 г., Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата от 9 мая 1992 г. (далее - Рамочная конвенция), Киотский протокол к Рамочной конвенции от 11 декабря 1997 г., Парижское соглашение от 12 декабря 2015 г. и другие международные договоры Российской Федерации, в том числе по проблемам окружающей среды и устойчивого развития.

- **Постановление Правительства РФ от 25 марта 2020 г. № 333. «О ПРИНЯТИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИЕЙ ПОПРАВКИ К МОНРЕАЛЬСКОМУ ПРОТОКОЛУ ПО ВЕЩЕСТВАМ, РАЗРУШАЮЩИМ ОЗОНОВЫЙ СЛОЙ»**
- **Постановление Правительства РФ от 18.02.2022 N 206 (ред. от 01.09.2023) «О МЕРАХ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ И ОБРАЩЕНИЯ ВЕЩЕСТВ, РАЗРУШАЮЩИХ ОЗОНОВЫЙ СЛОЙ »**
- **РАСПОРЯЖЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ 23 ДЕКАБРЯ 2024 Г. N 3950-р**
- **ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РФ ОТ 18.03.2022 № 197, утверждающий «Порядок ежегодного расчета допустимого объема производства в Российской Федерации веществ, включенных в список F перечня веществ, разрушающих озоновый слой, обращение которых подлежит государственному регулированию, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 18.02.2022 № 206, и ежегодного расчета объема веществ, включенных в список F перечня веществ, разрушающих озоновый слой, обращение которых подлежит государственному регулированию, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 18.02.2022 № 206, планируемого к ввозу в Российскую Федерацию, в допустимом объеме их потреблении в Российской Федерации»**

Монреальский протокол

Сторонами Монреальского протокола являются 197 стран, в том числе все члены ООН.
Кигалийскую поправку на 01.05.2024 ратифицировали 159 сторон,
включая Россию, США и Китай

1992 год – начало вывода из обращения гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ), разрушающих озоновый слой Земли

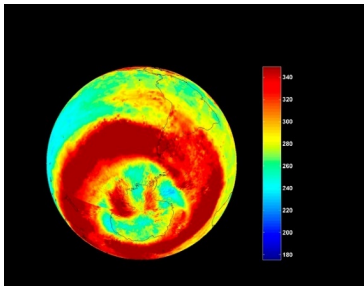


График сокращения потребления ГХФУ:

- 2004 г. – сокращение на **35%**
- 2010 г. – сокращение на **75%**
- 2015 г. – сокращение на **90%**
- **2020 г. – сокращение на 99,5%**
- **2030 г. – сокращение на 100%**

2016 год – начало вывода из обращения гидрофторуглеродов (ГФУ), вызывающих глобальное потепление (парниковый эффект)

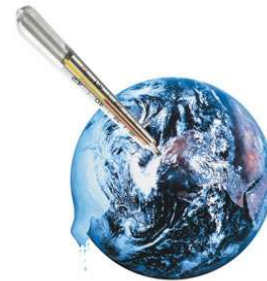


График сокращения потребления ГФУ для Беларуси, России, Казахстана, Таджикистана и Узбекистана :

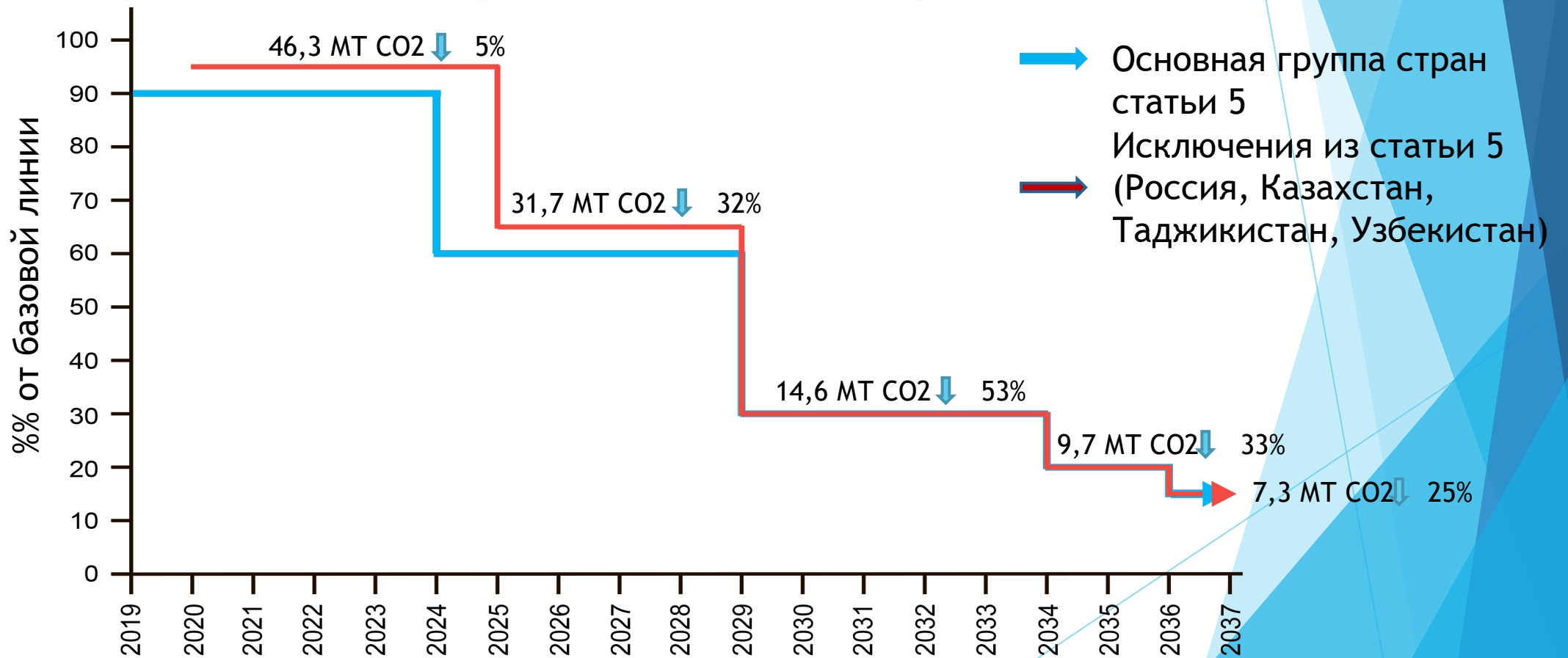
- 2020 г. – сокращение на **5%**
- 2025 г. – сокращение на **35%**
- 2029 г. – сокращение на **70%**
- 2034 г. – сокращение на **80%**
- **2036 г. – сокращение на 85%**



Россоюзхолодпром

Российский союз предприятий холодильной промышленности

График сокращения потребления ГФУ





Россоюзхолодпром

Российский союз предприятий холодильной промышленности

Таблица данных популярных ГФУ

ГФУ	ПГП (экв. CO ₂)	Импорт, тонны в-ва	Импорт в ПГП (экв. CO ₂)
R404a, R507A	3922, 3985	5200 т = 37%	20,38 МТ CO ₂ = 52%
R134a (в ОПК!!!)	1430	4200 т = 30%	5,90 МТ CO ₂ = 15%
R410a, R407C	2088, 1774	2100 т = 15%	4,20 МТ CO ₂ = 10%

**7.309.389 тонн CO₂-эквивалента с 2036 года
Сколько это на всю страну, если измерять только
в одном хладагенте?**

ГФУ-хладагенты, используемые в холодильной отрасли	Обратный пересчет из тонн CO ₂ -эквивалента в метрические тонны
Сколько это в R-134a?	5112 метрических тонн
Сколько это в R-404A?	1864 метрических тонн
Сколько это в R-507A?	1835 метрических тонн
Вывод - необходимо начинать отказываться от ГФУ с высоким ПГП там, где это необходимо и возможно, в пользу природных хладагентов, которые производятся в Российской Федерации.	

В секторе промышленного холода (холодопроизводительность свыше 500 кВт) необходимо совместно с органами исполнительной власти разработать меры государственной поддержки производства оборудования, работающего на альтернативных (природных) хладагентах, как для производителей, так и для заказчиков холодильного оборудования

ХЛАДАГЕНТЫ

```
graph TD; A[ХЛАДАГЕНТЫ] --> B[Озоноразрушающие]; A --> C[Природные]; A --> D[Парниковые газы]; A --> E[Переходные];
```

Озоноразрушающие

ХФУ/ГХФУ:

-R12
-R13
-R22

ЗАПРЕЩЕНЫ!

Природные

-R290
-R600a
-R744
-R717

Допустимы сегодня
Не будут запрещены
Производятся в РФ

Парниковые газы

ГФУ

-R134a
-R404a
-R507

Находятся в процессе
сокращения поставки и
потребления

Переходные на основе ГФУ

-R449a
-R448a
-R513
-R32

Допустимы сегодня
Не поставляются в РФ

Новые хладагенты для замены ГФУ, разрабатываемые ООО «Фторхимия»

ПРОДУКЦИЯ



ХЛАДОН R1234YF

Используется в установках климатизации воздуха и холодильных систем.

Широко применяется в автокондиционерах.

Свойства:

Плотность при 25 °C: 1,1 г/см³
Температура кипения при давлении 0,1013 МПа: -29 °C
Температура самовозгорания: 405 °C
Озоноразрушающий потенциал (ODP): 0
Потенциал глобального потепления (GWP): 4.

в разработке



ХЛАДОН 1230

Используется в системах пожаротушения.

Свойства:

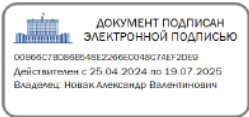
Плотность 1,72 г/см³ (выше, чем у воды)
Температура кипения 49,2 °C
Температура плавления минус 108 °C
Озоноразрушающий потенциал (ODP): 0
Потенциал глобального потепления (GWP): 0.

скоро в
продаже!

ДОРОЖНАЯ КАРТА ПО РЕАЛИЗАЦИИ КИГАЛИЙСКОЙ ПОПРАВКИ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Председателя Правительства Российской
Федерации

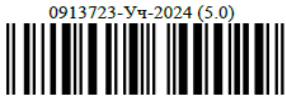
А.Новак



« 19 » сентября 2024 г.
№ АН-П11-31210

ПЛАН
мероприятий ("дорожная карта") по реализации Кигалийской поправки к Монреальскому протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой, от 16 октября 1987 г.

№ п/п	Наименование мероприятия	Ответственные исполнители	Форма реализации	Срок выполнения мероприятий
I. Информационно-разъяснительная и организационная работа по вопросам, связанным с реализацией Кигалийской поправки к Монреальскому протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой				
1.	Проведение информационно-разъяснительной работы по вопросам, связанным с реализацией Кигалийской поправки	Минприроды России Минпромторг России	размещение информационных	сентябрь 2024 г., далее - ежегодно



ИНФОРМАЦИОННАЯ РАБОТА

- Письмо ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ № 5в/0173 от 04 июля 2024 года за подписью Вице-президента Дыбовой Е.Н. руководителям торгово-промышленных палат.
- Письмо МИНИСТЕРСТВА ПРИРОДНЫХ РЕССУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ № 03-14-53/52184 от 19.12.2024 года за подписью Заместителя Министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации Королькова М.В. в Органы государственной власти субъектов Российской Федерации.
- Письмо МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ и ДЕПАРТАМЕНТА ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ № 21/933 от 14.03.2025 года за подписью Директора Департамента пищевой и перерабатывающей промышленности Скворцова В.С. в отраслевые союзы и ассоциации.
- Письмо РОССИЙСКОГО СОЮЗА ПРЕДПРИЯТИЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ № КП-С-72 от 02.04.2025 за подписью Председателя Правления Союза Дубровина Ю.Н. руководителям органов государственной власти субъектов Российской Федерации

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ РЕШЕНИЙ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ НА ПРИРОДНЫХ ХЛАДАГЕНТАХ



Проект компании **ИНГЕНИУМ**

Распределительный центр
MAERSK, г. Санкт –Петербург

Хладагент: **CO₂**

Энергопотребление системы
на **25-30% меньше**
традиционных фреоновых
систем.



Проект компании **ИНГЕНИУМ**

Гипермаркет **METRO**,
г. Ульяновск

Хладагент: **CO₂**

Благодаря техническим
решениям **энергопотребление**
гипермаркета **снижено на 35-
40%**



Проект компании **ОК**

Автоматизированный склад
МИРАТОРГ, г. Курск

Хладагент: **CO₂ / NH₃**

Холодопроизводительность
низкотемпературного контура при
температуре кипения **-42°C** около
1,4 МВт с возможностью
расширения **до 2,5 МВт**.

РАСШИРЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ (NH₃)



12,4 МВт

РЕИНЖИНИРИНГ ПРОИЗВОДСТВА ЗАМОРОЗКИ ПТИЦЫ (NH₃)



2,46 МВт

РАСШИРЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЗАМОРОЗКИ СВИНИНЫ (CO₂)



1,3 МВт

РЕИНЖИНИРИНГ ПРОИЗВОДСТВА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ РЫБЫ (NH₃)



1 МВт



ТЕРМОКУЛ

ЭКСПЕРТ В ОБЛАСТИ ХОЛОДА

Холодоснабжение производственных предприятия АПК уже давно и успешно осуществляется на природных хладагентах.

В основном компания «ТЕРМОКУЛ» реализует следующие типы проектов:

- Строительство «под ключ» компрессорных машинных залов.
- Расширение производственных мощностей действующих предприятий.

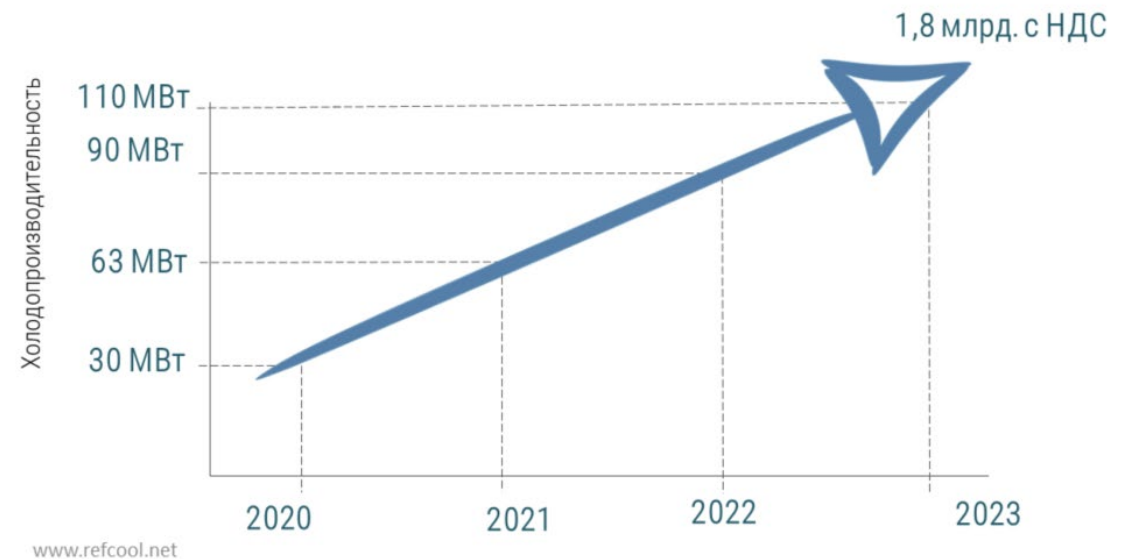
Остальные сферы применения холода: Реинжиниринг действующих предприятий, строительство, общегражданские логистические комплексы, торговый и коммерческий холод работают на ГФУ. На сегодняшний день нет технической, экономической и законодательной возможности перевода их на работу с NH₃ и CO₂.



Завод «РЕФКУЛ» входит в
ГК «ТЕРМОКУЛ», расположен в
ОЭЗ «Калуга», 21 000 кв. м.



Динамика производства



Тип продукции		Объем производства	2020	2021	2022	2023
Чиллеры	Количество		59	67	152	145
	МВт		12,2	16,1	49,3	70
Прецизионные кондиционеры	Количество		43	95	186	710
	МВт		1,1	6,3	12,7	21
ККБ	Количество		405	545	327	126
	МВт		23,5	31,2	20,9	13,3

Анализ выпуска готовой продукции «РЕФКУЛ» по годам



ЗА ГОД РАБОТЫ ЗАВОД ТЕХНОФРОСТ
ИЗГОТОВИЛ **40** АГРЕГАТОВ НА CO₂
ОБЩЕЙ ХОЛОДОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ
БОЛЕЕ **14** МВТ.



ПЛАН УВЕЛИЧЕНИЯ МОЩНОСТЕЙ

	2024 г.	2025 г.
 Объем выпуска продукции	> 1200 шт./год	> 1600 шт./год
 Площадь производства	> 43 000 м ²	> 51 000 м ²

Некоторые законодательные и нормативные правовые акты	Ограничения
Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»	В частности, ФЗ запрещает захоронение в объектах размещения отходов производства и потребления продукции, утратившей свои потребительские свойства и содержащей ОРВ, без рекуперации данных веществ из указанной продукции в целях их восстановления для дальнейшей рециркуляции (рециклирования) или уничтожения.
Постановление Правительства Российской Федерации от 18.02.2022 № 206 «О мерах государственного регулирования потребления и обращения веществ, разрушающих озоновый слой»	Допустимый объем потребления ГХФУ в РФ в 2020-2029 гг. 19,98 т ОРС ежегодно. С 2030 - 0 ОРС.
	Запрещается проектирование и строительство объектов хозяйственной и иной деятельности, осуществляющих производство ОРВ и содержащей их продукции;
	Обращение ОРВ допускается только в таре многократного использования 1 апреля - ежегодная отчетность в Минприроды России.

Некоторые законодательные и нормативные правовые акты

Ограничения

Статья 8.2.1. КоАП РФ Несоблюдение требований в области охраны окружающей среды при обращении с веществами, разрушающими озоновый слой

Влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до двух тысяч рублей; на должностных лиц - от десяти тысяч до тридцати тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от ста тысяч до двухсот пятидесяти тысяч рублей или **административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.**

Статья 8.5. КоАП РФ Соккрытие, умышленное искажение или несвоевременное сообщение полной и достоверной информации о состоянии окружающей среды и природных ресурсов, об источниках загрязнения окружающей среды и природных ресурсов или иного вредного воздействия на окружающую среду и природные ресурсы

Влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пятисот до одной тысячи рублей; на должностных лиц - от трех тысяч до шести тысяч рублей; на юридических лиц - от двадцати тысяч до восьмидесяти тысяч рублей.

Некоторые законодательные и нормативные правовые акты	Ограничения
Статья 226.1 УК РФ Контрабанда сильнодействующих, ядовитых, отравляющих, взрывчатых, радиоактивных веществ, радиационных источников, ядерных материалов, огнестрельного оружия или его основных частей, взрывных устройств, боеприпасов, оружия массового поражения, средств его доставки, иного вооружения, иной военной техники, а также материалов и оборудования, которые могут быть использованы при создании оружия массового поражения, средств его доставки, иного вооружения, иной военной техники, а равно стратегически важных товаров и ресурсов или культурных ценностей	Статья 226.1 предусматривает наказание за незаконное перемещение через таможенную границу Евразийского экономического союза или государственную границу Российской Федерации стратегически важных товаров и ресурсов (к которым Постановлением Правительства Российской Федерации от 13.09.2012 № 923 отнесены ОРВ (R12, R22) и содержащая их продукция) в крупных размерах: лишение свободы на срок от 3 до 7 лет (от 7 до 12 лет, если преступление совершено организованной группой) и штраф в размере до 1 000 000 рублей.

Вывод:

продолжать использовать озоноразрушающие вещества и Ф-газы (ГФУ) с высоким ПГП в качестве хладагентов невыгодно и опасно для бизнеса!

Основные направления развития холодильной промышленности до 2035 года

Наращивание технических и технологических компетенций отечественных производителей холодильных машин и комплектующих до 70–80 процентов локализации

Создание отечественного серийного производства холодильных компрессоров – одного из основных элементов холодильной системы, не изготавливаемых в Российской Федерации

Переход на природные хладагенты в целях укрепления продовольственной и технологической независимости Российской Федерации и достижения задач Климатической доктрины РФ

Совершенствование нормативного регулирования в области потребления ГФУ и ОРВ

Совершенствование мер государственной поддержки, направленных на разработку и производства критической продукции холодильной отрасли.
Согласование проекта изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 17 июля 2015 г. № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации»

Сохранение и увеличение кадрового и научного потенциала отрасли, взаимодействие с Вузами и колледжами, производственными комплексами холодильной промышленности в целях воспитания и подготовки высококвалифицированных специалистов

Совершенствование технического регулирования разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции холодильного машиностроения

Совершенствование нормативной базы, обеспечивающей сертификацию, таможенное регулирование импорта/экспорта, лицензирование регулируемого импорта/экспорта продукции холодильного машиностроения

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ПОТРЕБЛЕНИЯ ГФУ

- введение технологических ограничений и отраслевого регулирования применения ГФУ
- введение запрета использования ГФУ с высоким ПГП, постепенное снижение верхней границы ПГП контролируемых веществ
- ограничение импорта и производства оборудования с высоким ПГП
- усиление государственного контроля за оборотом ГФУ, введение учета и отчетности утечек ГФУ в оборудовании, утилизации веществ и оборудования. Создание электронного реестра оборота ГФУ
- подготовка и сертификация специалистов для работы с ГФУ. Внесение изменений в государственную программу подготовки рабочих и инженерных специальностей
- создание в стране инфраструктуры для безопасного уничтожения ОРВ и ГФУ с использованием одобренных технологий
- создание мер финансового стимулирования внедрения новых безопасных технологий охлаждения и ограничения применения ГФУ с высоким ПГП
- переход на обратную тару для транспортировки и хранения ГФУ, постепенный запрет одноразовых баллонов
- изменение регуляторной нормативной базы для холодильных установок на альтернативных хладагентах (CO₂, NH₃, УВ)
- изменение методики распределения квот для импортеров и производителей
- информирование общественности, СМИ и государственных органов о тенденциях развития отрасли и инновациях в технологиях охлаждения.

Российский союз предприятий холодильной промышленности

Москва, ул. Костякова, д. 12
тел./факс + 7 (495) 610 2539

holod@rshp.ru

www.rshp.ru

