

Вопросы обеспечения хладагентами систем холодообеспечения эксплуатируемых и строящихся объектов

Дубровин Юрий Николаевич

Председатель Правления Россоюзхолодпрома
Почетный машиностроитель, академик
Международной академии холода



РОССИЙСКИЙ СОЮЗ ПРЕДПРИЯТИЙ
ХОЛОДИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
РОССОЮЗХОЛОДПРОМ

РОССИЙСКИЙ СОЮЗ ПРЕДПРИЯТИЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССОЮЗХОЛОДПРОМ



Русский Холод

ТОП Групп

БЭХО

ЧИЗ

МАРКОМ

ТЕРМОКУЛ

FJ

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ

ISIA

СПЕЦИКЛИМАТ

REFRAK

КРИОРИЯ

Транскон

Entalpia Rus

РЕФКУЛ

РИДАН

КРИОТЕННАЯ ТЕХНИКА

ТЕХНО ФРОСТ

termoflow

techno group

ХОЛОД

DANTEK GROUP

ИНЖЕНИУМ

НОВАЯ ОРБИТА

ПЕНЗКОМПРЕССОРМАШ

СПЕКТРОПЛАСТ

НПО ГЕЛИЙМАШ

PROSTOR

ZENCHA

ТРЕЙД ГРУПП

ИННОВЕНТ

СИЛЫС

АВГУСТ

Климатика

Велис-Холод

СВС

LED33

Алгор

ПРОМОХОЛД-БРЯНСК

АРКОН

ice@labell

ТАУРУС СЕРВИС

ЛИСИА

ВЕЗА

РБЕ-ХОЛОД

ВНИ Холодмаш

elementum

ФРИГОДИЗАЙН

ПромФрост

Комплект Айс

СВЕТО КРЕДО

ЭнергоКонцепции

Сибирский Холод

ЛИСИА

ВЕЗА

ТРАКС

ЦЕНТР ХОЛОД

BEKON SERVICE

ЛИНИ

POLAIR GROUP

СТРАХИНИ

СТЕЛ ХОЛОД ПРОМ

ЛИНИ

POLAIR GROUP

СТРАХИНИ

ЦЕНТР ХОЛОД

BEKON SERVICE

ФРИГОДИЗАЙН

ПЕНЗКОМПРЕССОРМАШ

ИНЖЕНИУМ

НОВАЯ ОРБИТА

Транскон

КРИОРИЯ

REFRAK

МАРКОМ

СПЕЦИКЛИМАТ

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ

ISIA

ТЕРМОКУЛ

РИДАН

КРИОТЕННАЯ ТЕХНИКА

ТЕХНО ФРОСТ

termoflow

techno group

ХОЛОД

DANTEK GROUP

ИНЖЕНИУМ

НОВАЯ ОРБИТА

ПЕНЗКОМПРЕССОРМАШ

ENTALPIA RUS

РЕФКУЛ

РИДАН

КРИОТЕННАЯ ТЕХНИКА

ТЕХНО ФРОСТ

termoflow

techno group

ХОЛОД

DANTEK GROUP

ИНЖЕНИУМ

НОВАЯ ОРБИТА

ПЕНЗКОМПРЕССОРМАШ

СПЕКТРОПЛАСТ

НПО ГЕЛИЙМАШ

PROSTOR

ZENCHA

ТРЕЙД ГРУПП

ИННОВЕНТ

СИЛЫС

АВГУСТ

Климатика

Велис-Холод

СВС

LED33

Алгор

ПРОМОХОЛД-БРЯНСК

АРКОН

ice@labell

ТАУРУС СЕРВИС

ЛИСИА

ВЕЗА

РБЕ-ХОЛОД

ВНИ Холодмаш

elementum

ФРИГОДИЗАЙН

ПромФрост

Комплект Айс

СВЕТО КРЕДО

ЭнергоКонцепции

Сибирский Холод

ЛИСИА

ВЕЗА

ТРАКС

ЦЕНТР ХОЛОД

BEKON SERVICE

ЛИНИ

POLAIR GROUP

СТРАХИНИ

СТЕЛ ХОЛОД ПРОМ

ЛИНИ

POLAIR GROUP

СТРАХИНИ

ЦЕНТР ХОЛОД

BEKON SERVICE

ФРИГОДИЗАЙН

ПЕНЗКОМПРЕССОРМАШ

ИНЖЕНИУМ

НОВАЯ ОРБИТА

Транскон

КРИОРИЯ

REFRAK

МАРКОМ

СПЕЦИКЛИМАТ

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ

ISIA

ТЕРМОКУЛ

РИДАН

КРИОТЕННАЯ ТЕХНИКА

ТЕХНО ФРОСТ

termoflow

techno group

ХОЛОД

DANTEK GROUP

ИНЖЕНИУМ

НОВАЯ ОРБИТА

ПЕНЗКОМПРЕССОРМАШ

ENTALPIA RUS

РЕФКУЛ

РИДАН

КРИОТЕННАЯ ТЕХНИКА

ТЕХНО ФРОСТ

termoflow

techno group

ХОЛОД

DANTEK GROUP

ИНЖЕНИУМ

НОВАЯ ОРБИТА

ПЕНЗКОМПРЕССОРМАШ

СПЕКТРОПЛАСТ

НПО ГЕЛИЙМАШ

PROSTOR

ZENCHA

ТРЕЙД ГРУПП

ИННОВЕНТ

СИЛЫС

АВГУСТ

Климатика

Велис-Холод

СВС

LED33

Алгор

ПРОМОХОЛД-БРЯНСК

АРКОН

ice@labell

ТАУРУС СЕРВИС

ЛИСИА

ВЕЗА

РБЕ-ХОЛОД

ВНИ Холодмаш

elementum

ФРИГОДИЗАЙН

ПромФрост

Комплект Айс

СВЕТО КРЕДО

ЭнергоКонцепции

Сибирский Холод

ЛИСИА

ВЕЗА

ТРАКС

ЦЕНТР ХОЛОД

BEKON SERVICE

ЛИНИ

POLAIR GROUP

СТРАХИНИ

СТЕЛ ХОЛОД ПРОМ

ЛИНИ

POLAIR GROUP

СТРАХИНИ

ЦЕНТР ХОЛОД

BEKON SERVICE

ФРИГОДИЗАЙН

ПЕНЗКОМПРЕССОРМАШ

ИНЖЕНИУМ

НОВАЯ ОРБИТА

Транскон

КРИОРИЯ

REFRAK

МАРКОМ

СПЕЦИКЛИМАТ

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ

ISIA

ТЕРМОКУЛ

РИДАН

КРИОТЕННАЯ ТЕХНИКА

ТЕХНО ФРОСТ

termoflow

techno group

ХОЛОД

DANTEK GROUP

ИНЖЕНИУМ

НОВАЯ ОРБИТА

ПЕНЗКОМПРЕССОРМАШ

ENTALPIA RUS

РЕФКУЛ

РИДАН

КРИОТЕННАЯ ТЕХНИКА

ТЕХНО ФРОСТ

termoflow

techno group

ХОЛОД

DANTEK GROUP

ИНЖЕНИУМ

НОВАЯ ОРБИТА

ПЕНЗКОМПРЕССОРМАШ

СПЕКТРОПЛАСТ

НПО ГЕЛИЙМАШ

PROSTOR

ZENCHA

ТРЕЙД ГРУПП

ИННОВЕНТ

СИЛЫС

АВГУСТ

Климатика

Велис-Холод

СВС

LED33

Алгор

ПРОМОХОЛД-БРЯНСК

АРКОН

ice@labell

ТАУРУС СЕРВИС

ЛИСИА

ВЕЗА

РБЕ-ХОЛОД

ВНИ Холодмаш

elementum

ФРИГОДИЗАЙН

ПромФрост

Комплект Айс

СВЕТО КРЕДО

ЭнергоКонцепции

Сибирский Холод

ЛИСИА

ВЕЗА

ТРАКС

ЦЕНТР ХОЛОД

BEKON SERVICE

ЛИНИ

POLAIR GROUP

СТРАХИНИ

СТЕЛ ХОЛОД ПРОМ

ЛИНИ

POLAIR GROUP

СТРАХИНИ

ЦЕНТР ХОЛОД

BEKON SERVICE

ФРИГОДИЗАЙН

ПЕНЗКОМПРЕССОРМАШ

ИНЖЕНИУМ

НОВАЯ ОРБИТА

Транскон

КРИОРИЯ

REFRAK

МАРКОМ

СПЕЦИКЛИМАТ

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ

ISIA

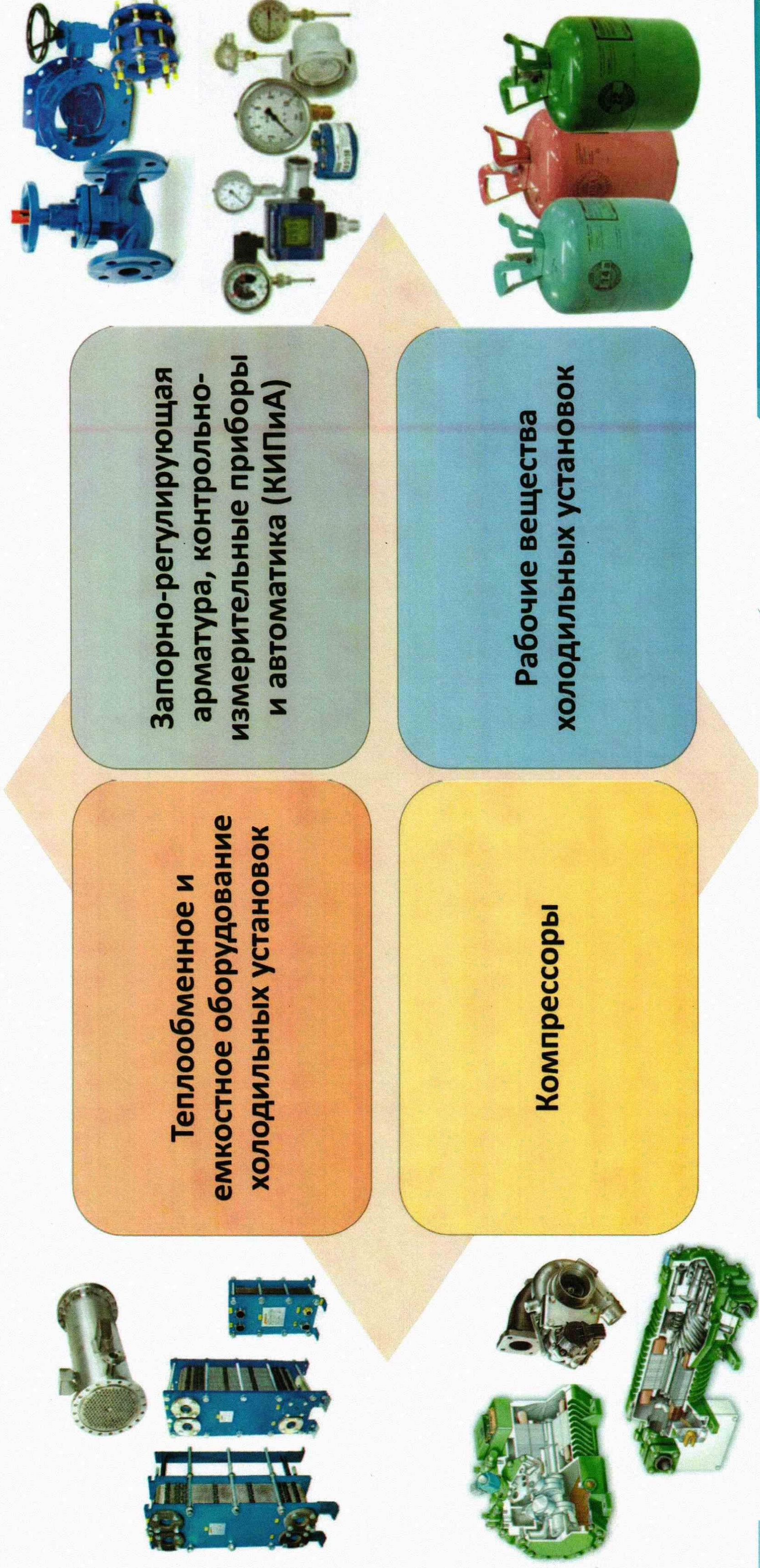
ТЕРМОКУЛ

РИДАН

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



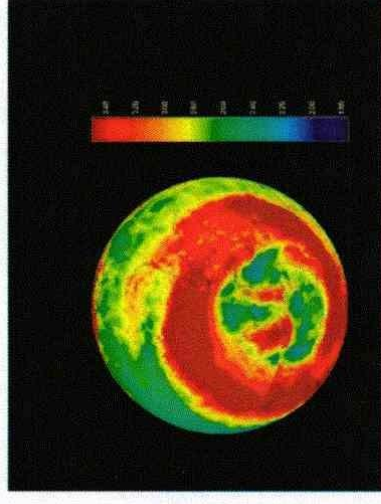
Рабочие вещества холодильных установок

Тип	Синтетические				Парниковый эффект	Перспективные
	Природные	Озоноразрушающие	С парниковым эффектом	Перспективные		
Вещество	<p>Воздух Аммиак Вода Диоксид углерода Углеводороды (пропан, изобутан)</p>	<p>Хлорфторуглероды (ХФУ) R 11 R 12 R 113</p>	<p>Гидрохлорфторуглероды (ГХФУ) Однокомпонентные R 22 R 23</p>	<p>Гидрофторолефины (ГФО) и смеси на основе ГФО R 1234yf R 1234ze R 513A R 450A R 448A и др.</p>	<p>С парниковым эффектом Гидрофторуглероды (ГФУ) Однокомпонентные R 134a R 404 R 410 R 507</p>	<p>Отсутствуют</p>
	Ограничения в применении	<p>Запрещено ЕС - 1996 РФ - 2000 КНР - 2010</p>	<p>Запрещено ЕС - 2009 РФ - 2030</p>	<p>Резкое снижение объемов потребления с 2025</p>	<p>Отсутствуют</p>	<p>0%</p>
Доля российского производства	90%	5%	5%	0%	5%	0%

Монреальский протокол

Сторонами Монреальского протокола являются 197 стран, в том числе все члены ООН. Кигалийскую поправку на 01.02.2026 ратифицировали 172 стороны, включая Россию, США и Китай

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



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



График сокращения потребления ХФУ/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%**

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%**



Таблица востребованных в РФ ГФУ и смесей

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	1430	4200 т = 30%	5,90 МТ CO ₂ = 15%
R410a, R407C	2088, 1774	2100 т = 15%	4,20 МТ CO ₂ = 10%

Примерный расчет прогнозируемых объемов ввоза самых востребованных ГФУ на 2036 год

*расчет выполнен при условии, что никакие другие ГФУ и смеси ввозиться не будут, только указанные в таблице

Перечень хладагентов и смесей хладагентов	ППП	Объем ввоза, м. тонн (2025 г.)	Объем ввоза, т. экв. CO ₂ (2025 г.)	Прогнозируемый объем ввоза, м. тонн (2036 г.)	Прогнозируемый объем ввоза, т. экв. CO ₂ (2036 г.)	Во сколько раз к 2036 г. нужно сократить объем ввоза в м. тоннах и в т. экв. CO ₂ в сравнении с 2025 г.
1	R-507A	3985	1562,9407	156,29	622 831,87	10
2	R-404A	3922	3558,6161	355,86	1 395 689,23	10
3	R-422D	2729	52,995	ИСКЛЮЧИТЬ	ИСКЛЮЧИТЬ	ИСКЛЮЧИТЬ
4	R-413a	1258	15,64	ИСКЛЮЧИТЬ	ИСКЛЮЧИТЬ	ИСКЛЮЧИТЬ
5	R-410A	2088	1296,6744	648,34	1 353 728,07	2
6	R-407C	1774	344,8761	156,76	278 095,55	2
7	ГФУ-245fa	1030	20,00	ИСКЛЮЧИТЬ	ИСКЛЮЧИТЬ	ИСКЛЮЧИТЬ
8	ГФУ-236fa	9810	3,00	ИСКЛЮЧИТЬ	ИСКЛЮЧИТЬ	ИСКЛЮЧИТЬ
9	ГФУ-125	3500	236,79	29,60	103 595,63	8
10	ГФУ-227ea	3220	469,119	78,19	251 760,53	6
11	ГФУ-134a	1430	2929,68002	1 464,84	2 094 721,21	2
12	ГФУ-32	675	270,9193	135,46	91 435,26	2
13	ГФУ-152a	124	355,129	177,56	22 018,00	2
Суммарный объем ввоза за год		11 116,38	30 474 482,99	3 202,90	6 213 875,35	
Допустимый объем потребления (ПП № 206) - допустимый объем производства = допустимый объем ввоза, т. экв. CO ₂			30 605 267,00		6 240 639,00	

ХЛАДАГЕНТЫ

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
- R507A

Находятся в процессе
сокращения производства,
ввоза и потребления

Переходные

на основе ГФУ и ГФО

- R449A
- R448A
- R513A
- R454B

и т.д.

Допустимы сегодня

Не ввозятся в РФ из-за
отсутствия спроса

Некоторые законодательные и нормативные правовые акты

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

Ограничения

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!

**СОКРАЩЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА И
ПОТРЕБЛЕНИЯ ГХФУ И ГФУ В
КИТАЕ
в 2025-2030 ГОДЫ**

ОГРАНИЧЕНИЯ

СОКРАЩЕНИЕ ГХФУ

Производство: сокращение на 67,5% к 2025 году

- Запрет: производство ГХФУ-141b с 1 января 2026 года

Потребление:

- Сокращение на 73,2% к 2025 году
- Сокращение на 97,5% к 2030 году

Ограниченное производство и использование будут разрешены только для обслуживания систем охлаждения и кондиционирования

СОКРАЩЕНИЕ ГФУ

**Цель: сокращение на 10%
от базовых показателей
к 2029 году**

Запреты:

- с 2026 года – производство бытовых холодильников и морозильников с использованием ГФУ
- с 2029 года – использование хладагентов с ПГП более 750 в новых кондиционерах и небольших коммерческих системах
- с 1 июля 2029 года – использование хладагентов с ПГП более 150 в системах кондиционирования новых автомобилей

Лицензирование и контроль:

- Введение систем лицензирования квот и регистрации: производство-использование-продажа-импорт/экспорт контролируемых веществ
- Строгий контроль за побочными продуктами и сырьем

Поддержка исследований и разработок в области альтернативных хладагентов, а также продвижение экологически чистых хладагентов за счёт обновления стандартов, финансовой поддержки и государственной политики в области закупок.

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 **МЕТРО**,
г. Ульяновск

Хладагент: **CO2**

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



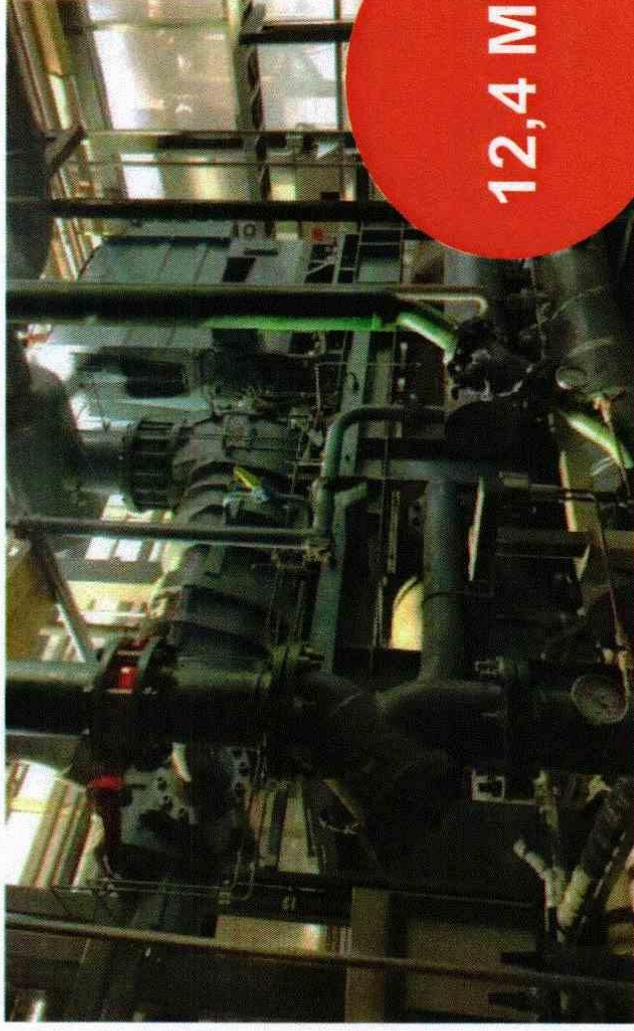
Проект компании **OK**

Автоматизированный склад
МИРАТОРГ, г. Курск

Хладагент: **CO2 / NH3**

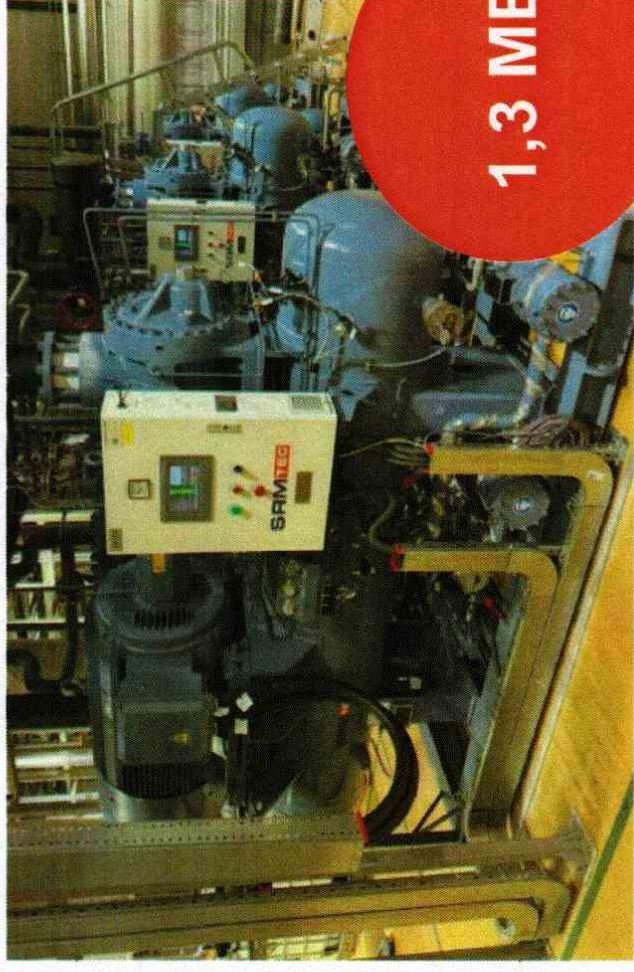
Холодопроизводительность низкотемпературного контура при температуре кипения **-42°C** около **1,4 МВт** с возможностью расширения до **2,5 МВт**.

РАСШИРЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ (NH3)



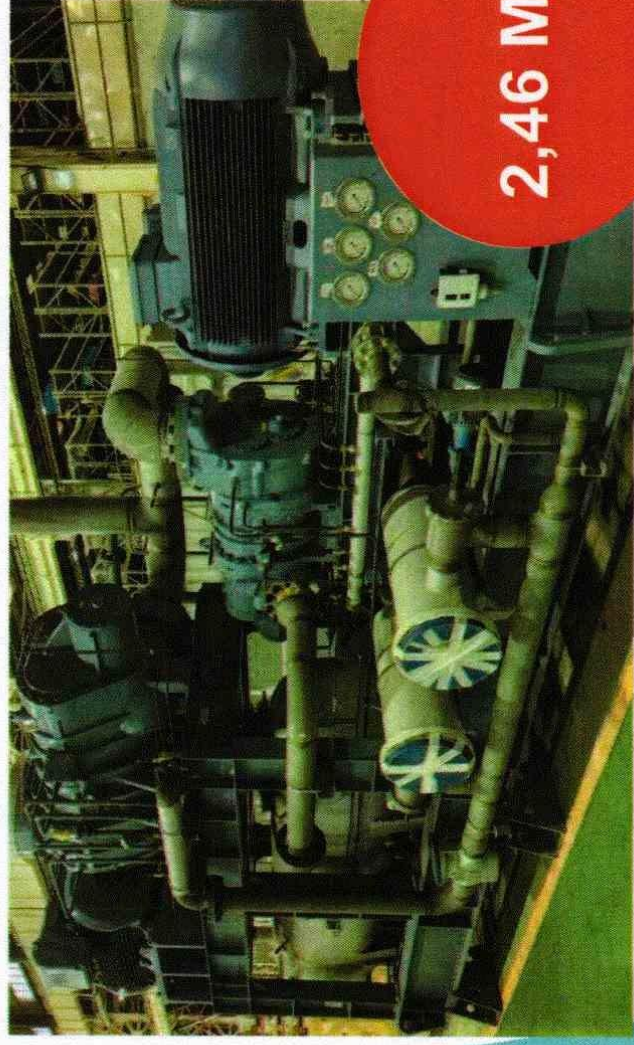
12,4 МВт

РАСШИРЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЗАМОРОЗКИ СВИНИНЫ (CO2)



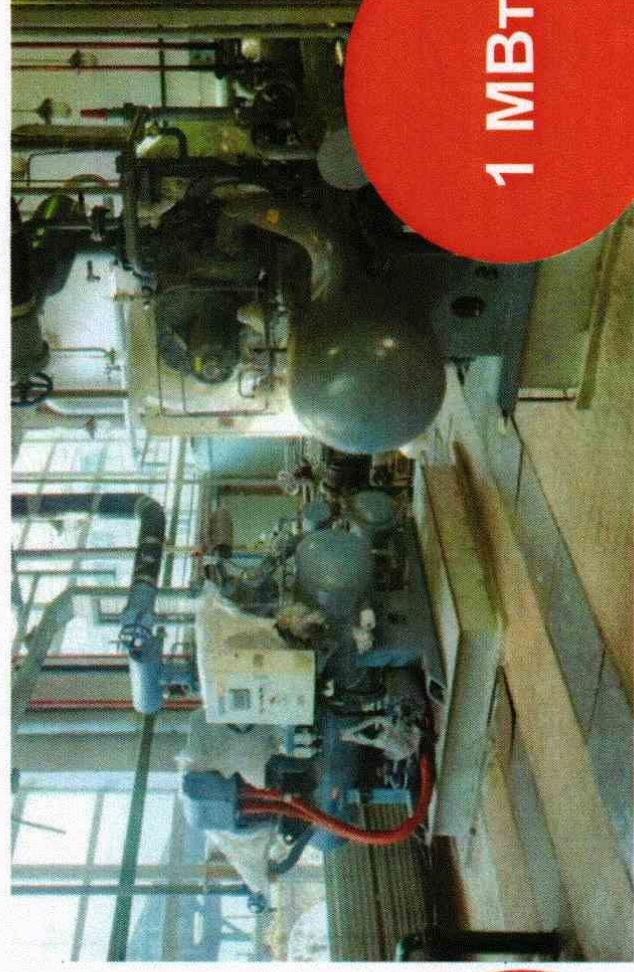
1,3 МВт

РЕИНЖИНИРИНГ ПРОИЗВОДСТВА ЗАМОРОЗКИ ПТИЦЫ (NH3)



2,46 МВт

РЕИНЖИНИРИНГ ПРОИЗВОДСТВА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ РЫБЫ (NH3)



1 МВт



ТЕРМО

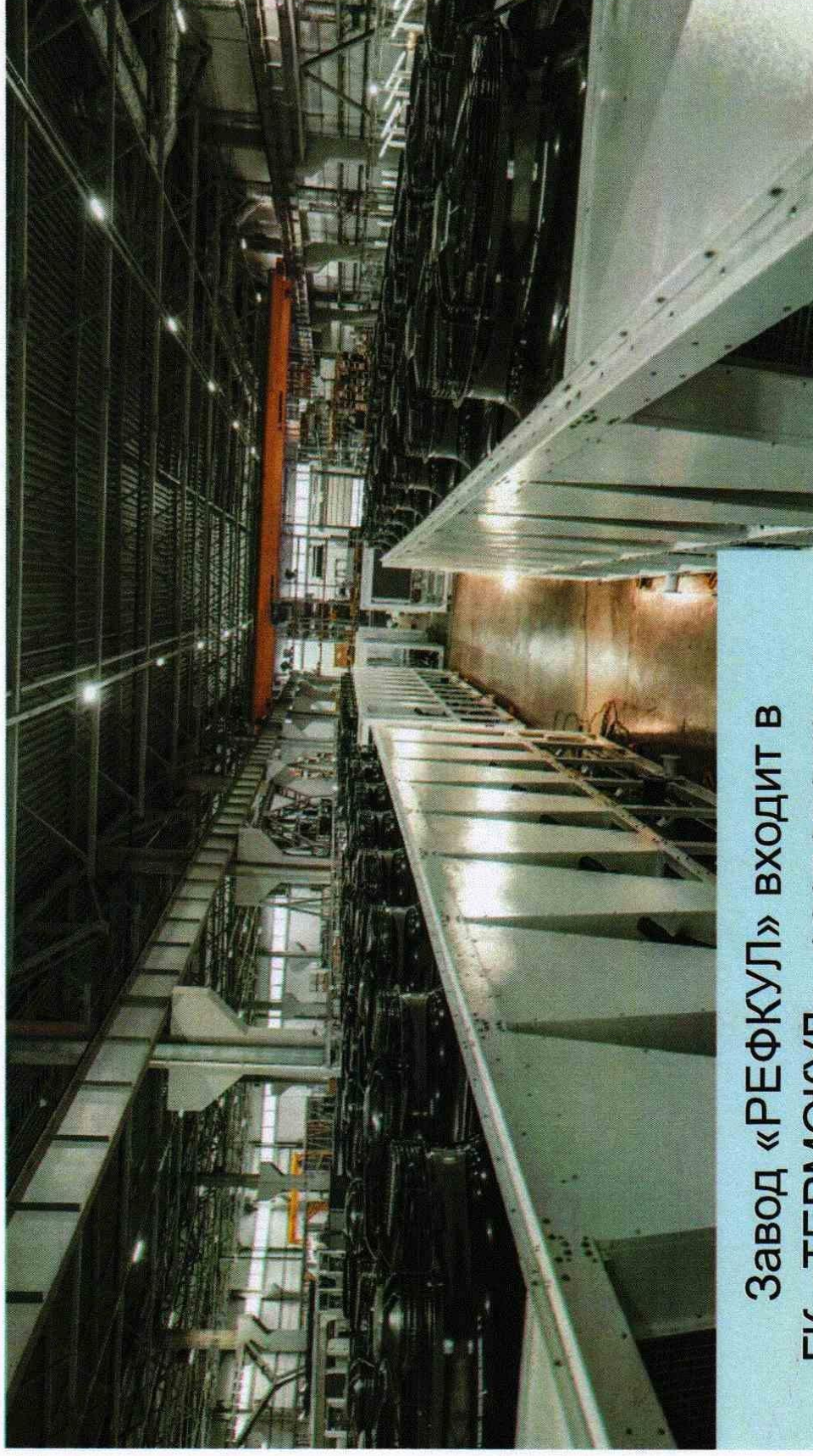
ЭКСПЕРТ В ОБЛАСТИ ХОЛОДА

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

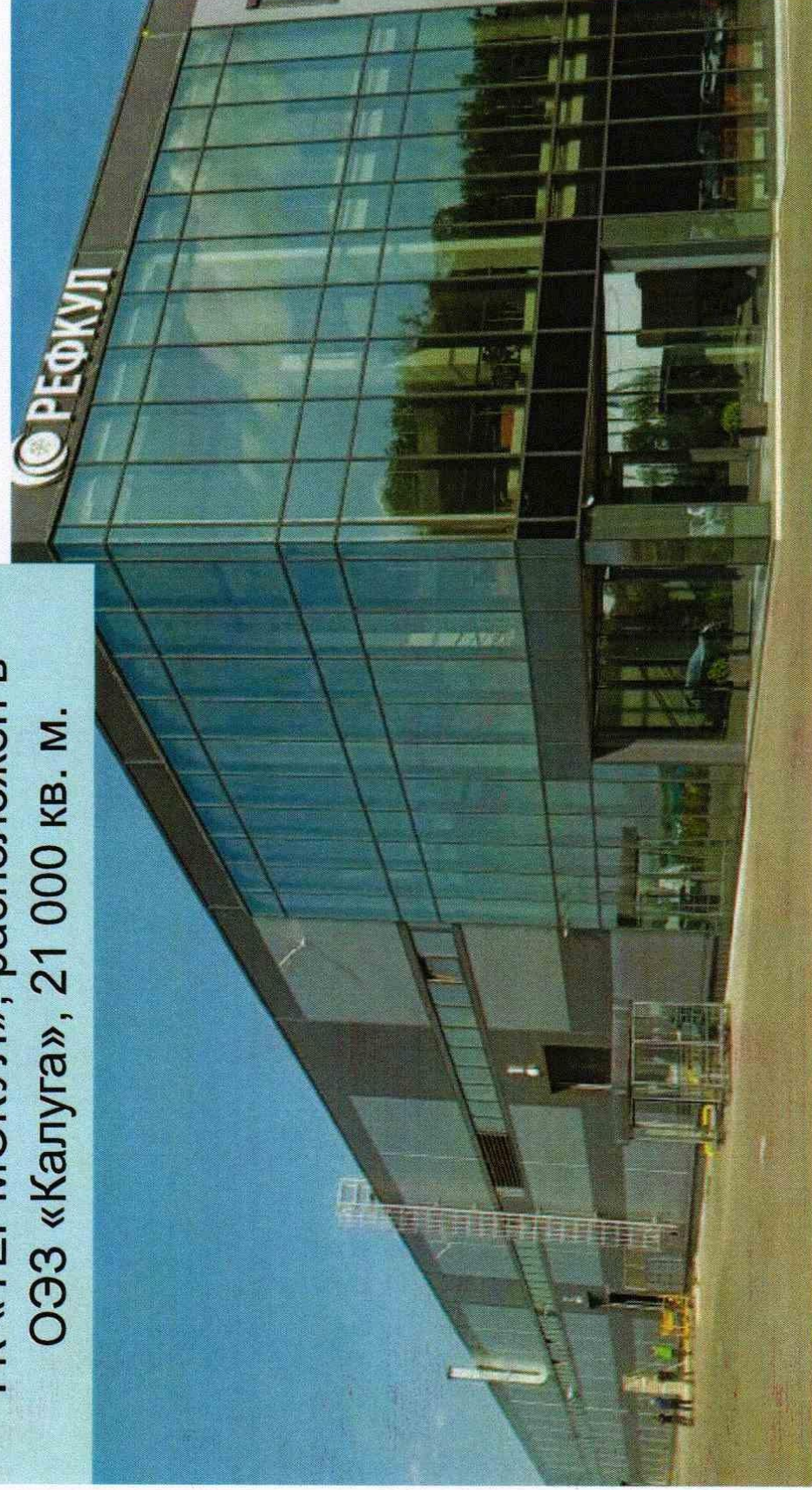
В основном компания «ТЕРМОКУЛ» реализует следующие типы проектов:

- Строительство «ПОД КЛЮЧ» компрессорных машинных залов.
- Расширение производственных мощностей действующих предприятий.
- Реинжиниринг действующих предприятий.

Остальные сферы применения холодильных и климатических систем в России, та же как общегражданское строительство, жилищные комплексы, торговый и коммерческий сектор работают на ГФУ. На сегодняшний день мы 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.



ЗАВОД ХОЛОДИЛЬНОЙ И
КЛИМАТИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

Динамика производства



www.refcool.net

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** м²

> **51 000** м²

Новые хладагенты для замены ГФУ, разработываемые ООО «Фторхимия»

ПРОДУКЦИЯ



ХЛАДОН R1234YF

Используется в установках климатизации воздуха и холодильных систем.

Широко применяется в автокондиционерах.

Свойства:

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

в разработке



ХЛАДОН 1230

Используется в системах пожаротушения.

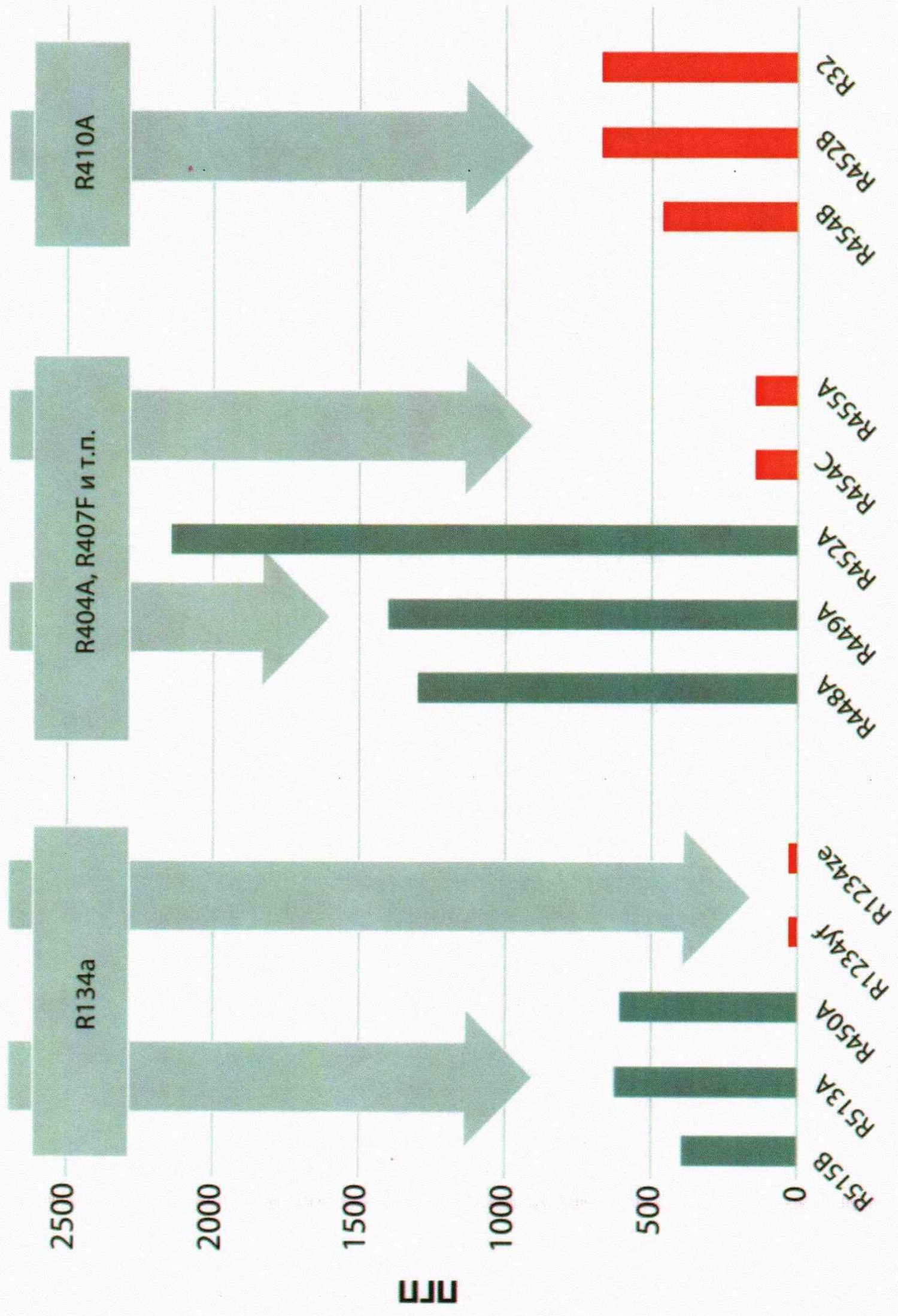
Свойства:

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

скоро в продаже!

ВАРИАНТЫ ЗАМЕНЫ ГФУ

■ A1
■ A2L



宁波格林化工有限公司
NINGBO GREEN CHEMICALS CO., LTD.

ROOM 215-A HONGSHAI BUSINESS BUILDING
NINGBO BONKED AVENUE, ZHEJIANG 315000 CHINA
TEL: +86 574 8928283 8928283

DATE: JAN.23.2026

To whom it may concern

Information letter

Upon your request about the possibility of supplying refrigerants R448, R513a, R454B to your address, we inform you that can supply the above refrigerants in the required quantity according to your request.

NINGBO GREEN CHEMICALS CO., LTD.
www.ningbogreenchemicals.com

СОСТАВ НОВЫХ ХЛАДАГЕНТОВ

