
Мировые тенденции в охлаждении и кондиционировании воздуха



Регламентирование озоноразрушающих веществ

Сроки вывода из обращения

Монреальский протокол

«Развитые страны» (Статья 2)

CFC производство : запрет с 1996

HCFC : CAP : $2.8\%CFC_{1989} + HCFC_{1989}$

Запрет на производство : 2020

ЕС (EC N° 2037/2000)

Регламентирование использования HCFC

- HCFC в новых охл.установках. : 2001
- HCFCs в новых автокондиц.: 2001-2004
- HCFC для вспенивания : 2002-2004
- HCFC для твердых ПУ : 2003-2004
- CAP : $2.6\%CFC_{1989} + HCFC_{1989}$ followed by new CAP reductions

Япония

- HCFC-22 : 2010

Запрет в новом оборудовании

HCFC-141b : 2004

HCFC-142b : 2010

США

HCFC-22 : 2010

Запрет в новом оборудовании

HCFC-141b : 2003

HCFC-142b : 2010

Монреальский протокол

«Страны Статьи 5»

Запрет на CFC : 2010

Запрет на HCFC : 2040



ATOFINA

Ситуация в Европе : запреты на хладагенты

- CFC

- ◆ 31/12/2000 : запрет на использование для сервисного обслуживания **существующих** систем

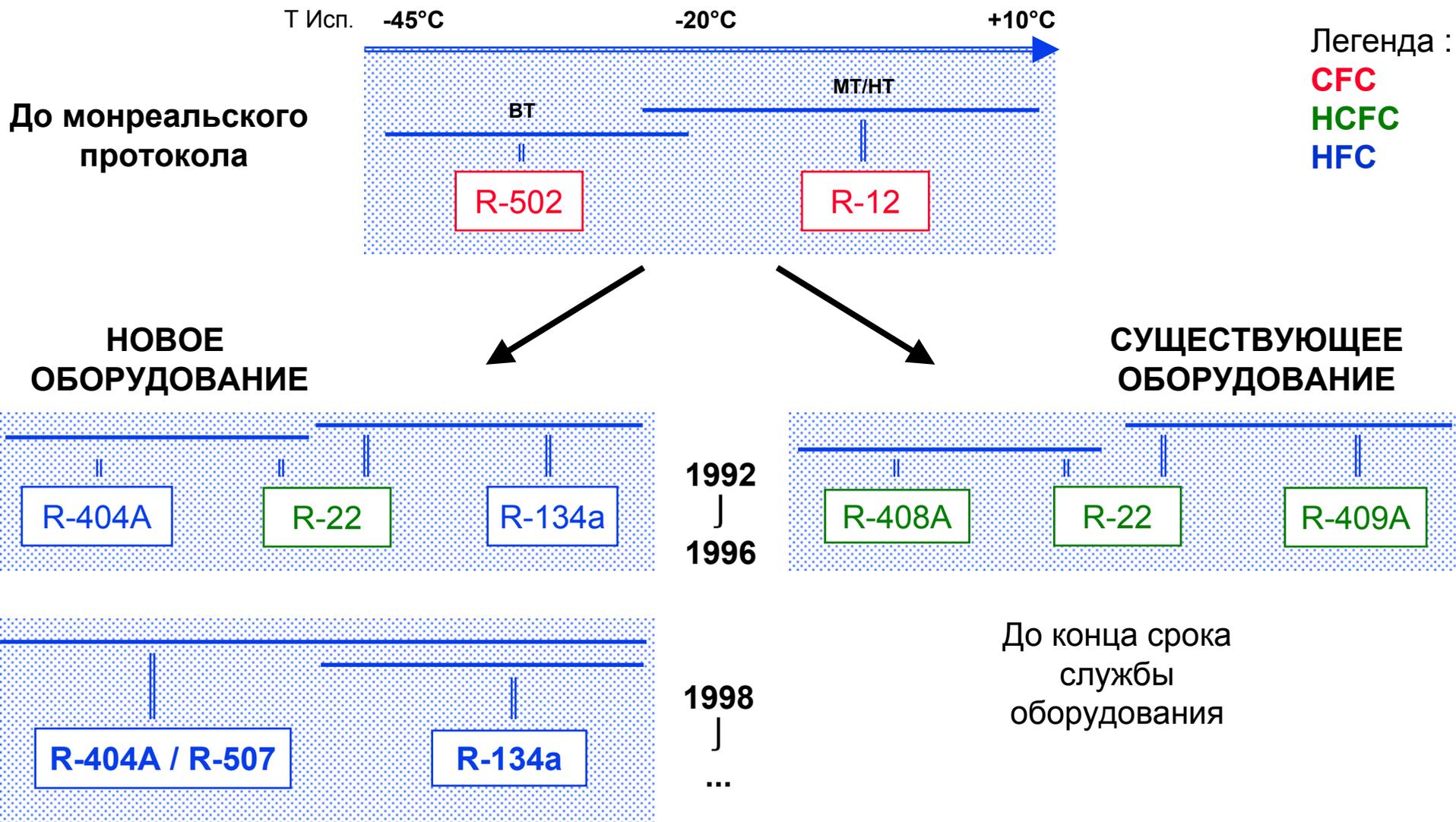
HCFC

- ◆ Применения, для которых HCFC уже запрещены к применению **НОВОМ** оборудовании :домашняя холодильная техника, мобильные кондиционеры (автомобили, автобусы, грузовики, поезда) , торговая сеть, склады и хранилища , оборудование входной мощностью 150 kW и более
- ◆ Из постановления ЕС N° 2037/2000
 - 01/2001 : запрет на использование во всем **НОВОМ** холодильном оборудовании и стационарных кондиционерах с охлаждающей мощностью > 100 kW за исключением обратимых кондиционеров - теплонасосных установок
 - 07/2002 : запрет на использование в новом стационарном оборудовании для кондиционирования воздуха с охлаждающей мощностью < 100 kW
 - 01/2004 : запрет на использование в **НОВЫХ** обратимых кондиционерах – ТНУ
 - 01/2010 : запрет на использование **иНОВЫХ** HCFC для сервисного обслуживания **существующего** холодильного и кондиционерного оборудования (01/2015 для **вторичных** HCFC)

Выбор долгосрочного решения

- Критерий выбора
 - ◆ Эксплуатационные качества
 - ◆ Промышленное производство продукта
 - ◆ Безопасность (токсичность, невоспламеняемость)
 - ◆ Воздействие на окружающую среду (TEWI)
 - ◆ Легкость в обращении
- Ограничения в использовании
 - ◆ Наличие продукта
 - ◆ Регламентирование в зависимости от страны

Холодильное оборудование: история замены CFC в Европе



● Характеристики

- ◆ ODP=0, не токсичный , не воспламеняющийся (A1)
- ◆ Высокая критическая температура
- ◆ Системы схожи с системами, работающими на CFC-12, совместимы с маслами POE или PAG

● Применение

- ◆ Бытовое и некоторые виды коммерческого холодильного оборудования
- ◆ Промышленность
- ◆ Мобильные кондиционеры воздуха
- ◆ Кондиционирование больших пространств (чиллеры от 200 kW и более)

Долгосрочные решения : *FORANE® 404A* – основные качества

- Характеристики

- ◆ ODP=0, не токсичен не воспламеняется (A1/A1)
- ◆ Около азеотропная смесь HFC-125, HFC-143a и HFC-134a (44, 52 и 4 вес %)
- ◆ Совместим с маслами POE

- Применение

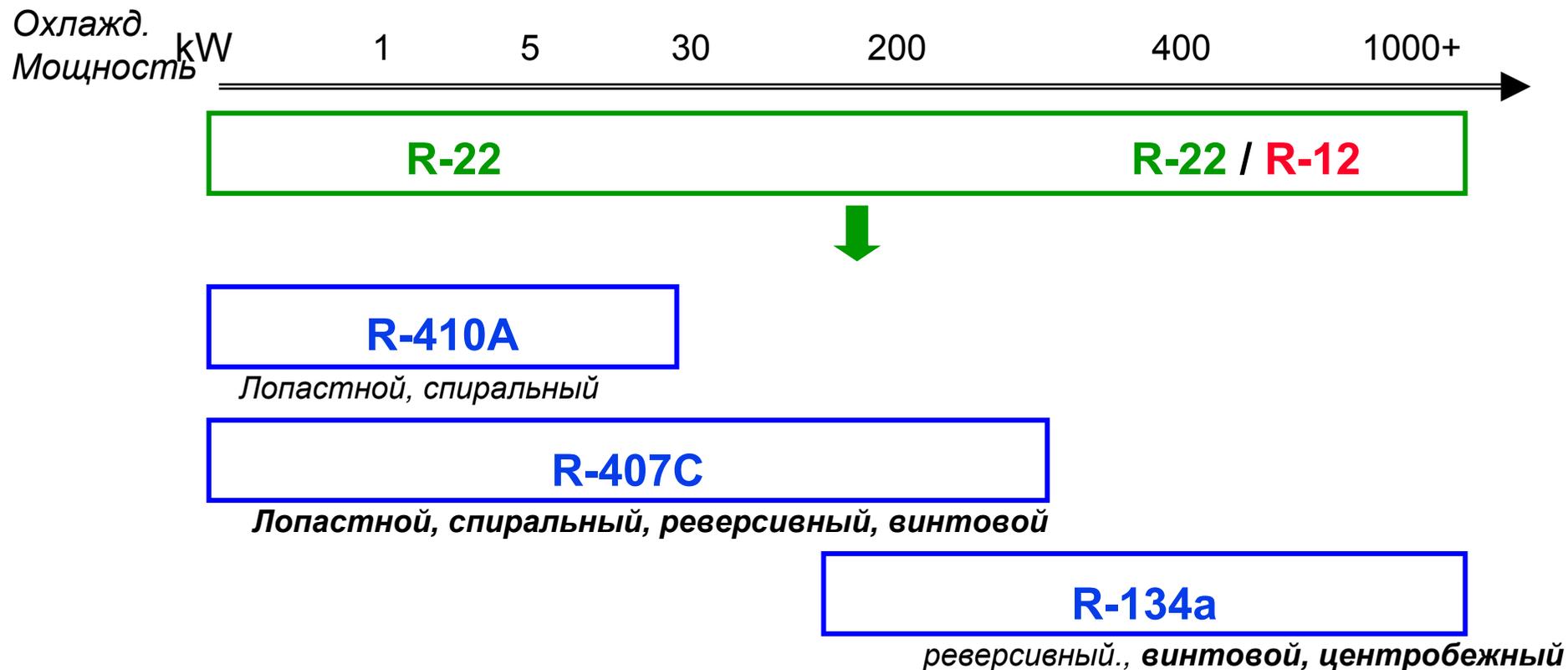
- ◆ Широкое использование в коммерческом и промышленном низкотемпературном оборудовании (замена R-502) ; одобрен сетями супермаркетов для централизованной системы охлаждения и кондиционирования
- ◆ Потенциал использования в водоохлаждающих чиллерах (200-350 kW), первые подобные системы созданы в 1997 году

Холодильная промышленность– вывод

- Долгосрочные решения (ноль-ODP) для замены старых CFC и R-22 теперь есть: R-134a и R-404A или R-507
 - ⇒ Приоритетная задача – вывести из обращения CFC путем их замены на HCFC (такие как FX 56 и FX 10 в существующих системах) или HFC, более безопасных на озонового слоя
- Холодильная промышленность сегодня направляет свои усилия на усовершенствование систем и повышение эффективности хладагентов :
 - ◆ Обнаружение утечек
 - ◆ Утилизация и повторное использование
 - ⇒ Сокращение воздействия на окружающую среду

Кондиционирование воздуха : СТАНДАРТНЫЕ ВАРИАНТЫ ЗАМЕНЫ R-22 В ЕВРОПЕ

- Крупные производители систем кондиционирования воздуха одобрили долгосрочную замену R-22



Замена R-22 в системах комфортного кондиционирования воздуха

- После многочисленных тестов, проведенных производителями, самым благоприятным для озонового слоя признан : **FORANE® 407C**
 - ◆ Зеотропная смесь HFC-32, 125, 134a в 23, 25, 52 % в весовом выражении
 - ◆ ODP = 0, не горюч , не токсичен
 - ◆ Эксплуатационные хар-ки и давление схожи с R-22 : возможно его использование в системах с R-22 с маслом POE или PVE
- Применение
 - ◆ Коммерчески доступное в Европе оборудование R-407C (стационарные и легкие коммерческие системы кондиционирования воздуха) с легкими герметичными и полу-герметичными компрессорами для скорейшего вывода из оборота R-22
 - ◆ Возможная оптимизация характеристик эксплуатации в противоточных теплообменниках

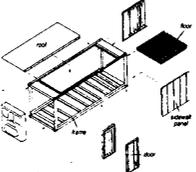
Альтернативный хладагент высокого давления для Комфортных систем кондиционирования воздуха

- Для небольших систем кондиционирования воздуха была изучена возможность использования другого продукта : **FORANE® 410A**
 - ◆ Смесь HFC-32 и HFC-125 в 50, 50 % по весу
 - ◆ ODP=0, не токсичен, не горюч (A1/A1)
 - ◆ Более высокая охлаждающая способность а также более высокое давление чем у R-22 (+ 50%) : модификации в конструкции системы
- Применение
 - ◆ Замена R-22 в новых воздушных и водяных чиллерах от 2 до 20-30 kW
Из-за давления ретрофит систем с R-22 невозможен
 - ◆ Проблемы с наличием составляющих смеси
 - ◆ Интерес в США и Японии, , ограниченный интерес в Европе

Стационарные кондиционеры воздуха: замена R-22 в Европе

- Уже существуют долгосрочные решения :
 - ◆ R-134a для воздушных и водяных чиллеров мощностью 150-200 kW, работающих на винтовых или центробежных компрессорах
 - ◆ R-407C: начато серийное производство систем с низкой и средней входной мощностью (прямое расширение) –от 2 до 350 kW -, для воздушных и водяных чиллеров
 - ◆ R-404A может быть использован в диапазоне 200-400 kW для систем с водяным охлаждением
 - ◆ R-410A: ведется научно-исследовательская работа по внедрению в течение 3-5 лет этого продукта для стационарных систем (реверсивных или нет) охлаждающей мощностью до 30 kW
- R-22 продолжает оставаться важным веществом для некоторых новых систем с их дальнейшим переводом на долгосрочные альтернативные хладагенты (в зависимости от регламентирования и усовершенствования системы) и, безусловно, для сервисного обслуживания и ремонта существующих установок в течение ближайших лет

Выбор хладагента для транспорта

		Основное применение	Хладагент
	Охлаждаемый Контейнер	Охлаждение до -30°C	R-134a R-404A
	Грузовик – рефрижератор	Охлаждение	R-404A R-134a
	Траулер (рыболовецкое судно)	Охлаждение	R-404A
	Рефрижераторное судно (бананы и т.д.)	от +13°C до -30°C	R-22 Как можно дольше
	Ж/д транспорт	Кондиционирование Воздуха	R-407C (TGV) R-134a
	Круизное судно	1 : Кондиц. 2: Охлаждение	R-407C

ВЫВОД

- В мире есть долгосрочная замена CFC
 - ◆ Многолетний опыт с HFC во всех применениях
 - ◆ Есть нужные технологии
- Аммиак и другие углеводороды являются другими вариантами для специфических применений (в промышленности) из-за их горючести и токсичности (аммиак)
- HFC являются самыми многообещающими хладагентами : только выбор не токсичных & не горючих продуктов