



**КРИОФРОСТ**  
ГРУППА КОМПАНИЙ



**ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ  
ДИОКСИДА УГЛЕРОДА (R744, CO<sub>2</sub>)  
В КАЧЕСТВЕ РАБОЧЕГО ВЕЩЕСТВА  
ХОЛОДИЛЬНЫХ СИСТЕМ  
НА РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТАХ**

# СОСТАВ ГРУППЫ КОМПАНИЙ «КРИОФРОСТ»



## «ТехноФрост»

Производство промышленного холодильного оборудования, систем вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с мировыми стандартами качества и энергоэффективности.

ПРОИЗВОДСТВО  
ОБОРУДОВАНИЯ



## «КриоФрост Инжиниринг»

Комплексная реализация проектов в области строительства, холодоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования и обеспечения других инженерных сетей.

ПРОЕКТ, МОНТАЖ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО



## «ТехноВатт»

Производство силовых и распределительных щитов управления и автоматизации. Полный цикл работ по энергообеспечению технологических процессов.

АВТОМАТИЗАЦИЯ  
И МОНИТОРИНГ



## «КриоФрост Сервис»

Полный комплекс работ по эксплуатации, сервисному обслуживанию, диагностике и ремонту систем холодоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и других инженерных систем.

СЕРВИСНОЕ  
ОБСЛУЖИВАНИЕ



## «КриоФрост Академия»

Научно-исследовательские работы в лаборатории мирового уровня, повышение квалификации сотрудников группы компаний, обучение персонала заказчика, информационный интернет-портал.

ОБУЧЕНИЕ  
ПЕРСОНАЛА

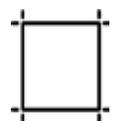


## ОБЪЕМ ПРОИЗВОДСТВА ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК НА CO<sub>2</sub> В РОССИИ СТРЕМИТЕЛЬНО РАСТЕТ

В настоящее время только на производственной площадке завода ТехноФrost в г. Киржаче одновременно собираются 25 холодильных установок на CO<sub>2</sub> общей холодопроизводительностью **более 10 мВт.**

Каждая установка имеет в своем составе от 8 до 11 компрессоров, общее число которых составляет 240 ед.

# ОЦЕНКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА



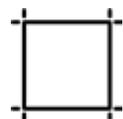
Общая площадь 18200 м<sup>2</sup>

## ОХЛАЖДАЕМЫЕ ПЛОЩАДИ

### СРЕДНТЕМПЕРАТУРНЫЕ



+1 .. +5°C



7597 м<sup>2</sup>

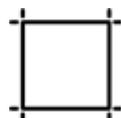


6 помещений

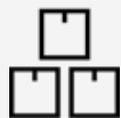
### ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ



+11 .. +15°C



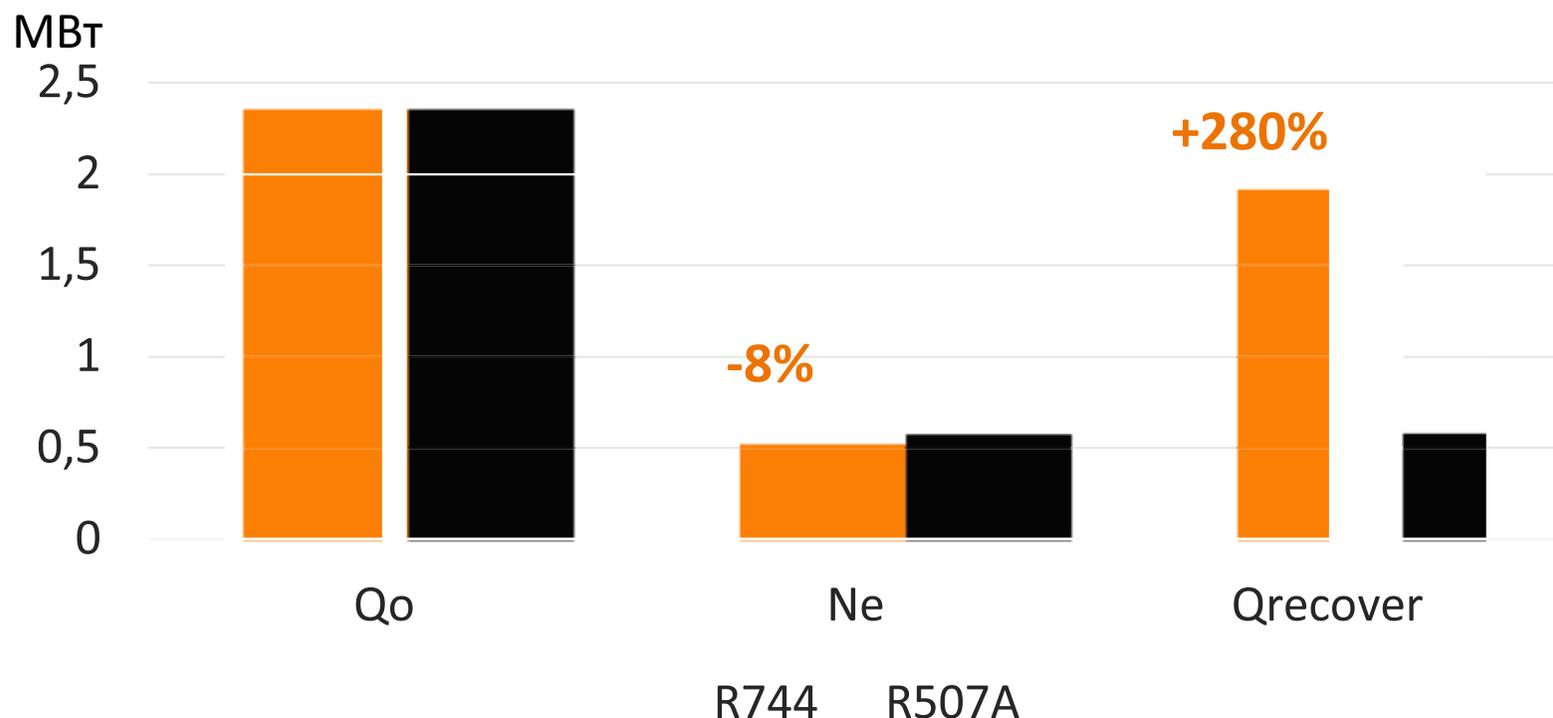
7056 м<sup>2</sup>



8 помещений

Реализован проект холодоснабжения крупного логистического центра с применением технологии CO<sub>2</sub>, общей площадью 18 200 м<sup>2</sup>. Данный склад характеризуется отсутствием низкотемпературных камер. Склад имеет несколько среднетемпературных и высокотемпературных камер.

# ОЦЕНКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА



\* Qo – Холодопроизводительность  
Ne – Потребляемая мощность  
Qrecover – Тепло рекуперации

Среднегодовые значения холодильного коэффициента COP

<b>R744</b>	<b>3,72</b>
<b>R507A</b>	<b>3,51</b>

Общая холодопроизводительность более чем 2 МВт.  
Выгода энергопотребления составляет 8%, выгода рекуперации 280%.

# ПРЕИМУЩЕСТВА ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА НА R744



Рекуперация высокотемпературного тепла – 728 кВт



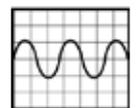
Экономия электроэнергии



Экологическая безопасность объекта



Низкая стоимость эксплуатации



Уменьшены колебания температуры охлаждаемого объёма



Уменьшены шумовые, вибрационные характеристики машинного оборудования



Соответствие экологическому стандарту BREEAM



**Премия в области коммерческой недвижимости Commercial Real Estate Award в номинации «Индустриальная недвижимость. Складской комплекс»**



# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФАКТИЧЕСКИХ ДАННЫХ R507A И R744



**262** потребителей холода



**31** единица технологического оборудования

Произведен анализ двух одинаковых производств с разными системами холодоснабжения - CO<sub>2</sub> и фреона.

## Пищевое производство на R744 (CO<sub>2</sub>)

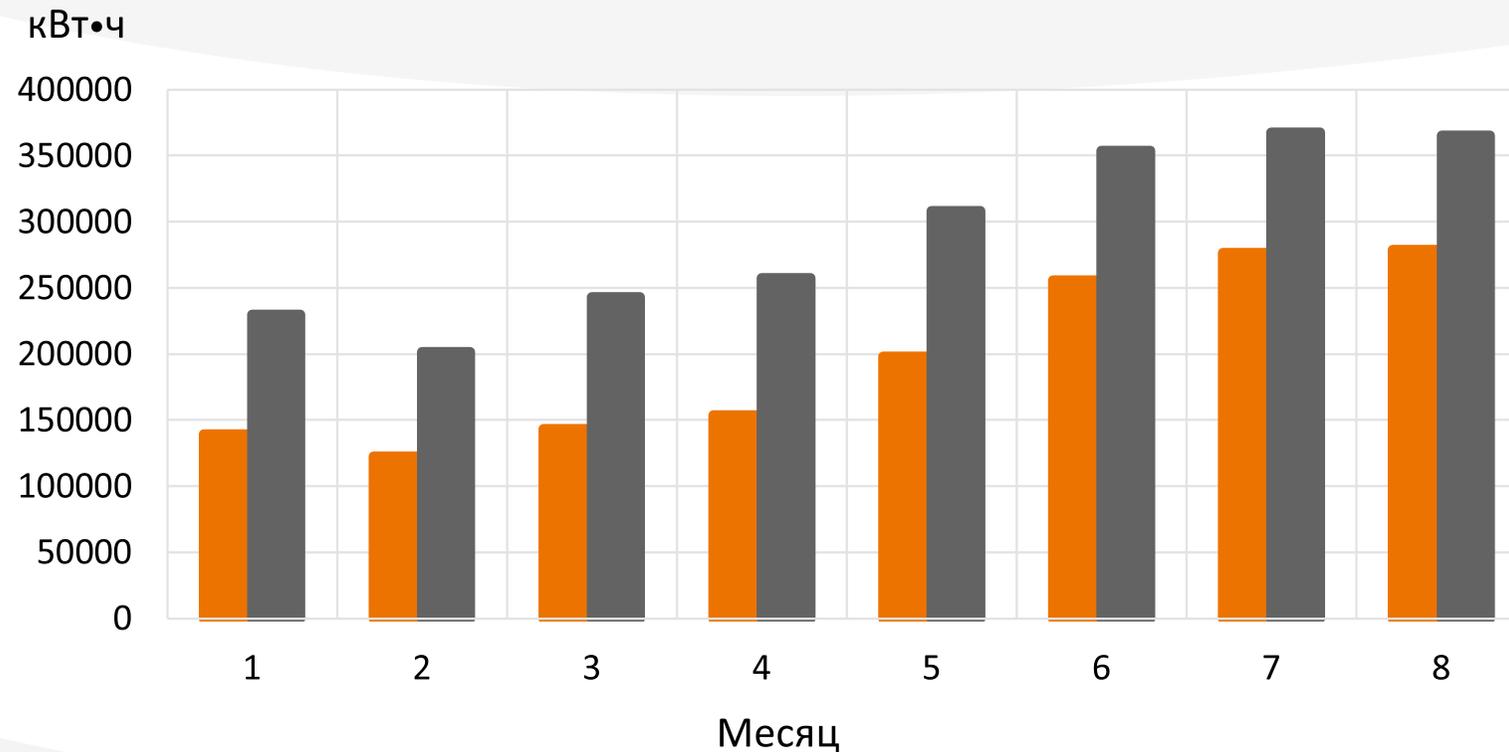
## Пищевое производство на R507A

	Пищевое производство на R744 (CO <sub>2</sub> )	Пищевое производство на R507A	Приведённая разница стоимости оборудования R507A – 100%
Площадь, тыс. м <sup>2</sup>	11	12	
Холодильная мощность, МВт	1	1,1	
Тепло рекуперации, кВт	500	285	
Потребители холода	296	317	0%
Холодильные установки	4	7	+45%
Газкулеры/ конденсаторы	6	7	+5%
Комплект автоматики	4	7	+5%
Комплект расходных материалов	1	1	+5%
Заправка ХС, кг	2500	3815	-87%



Суммарное изменение стоимости **+26%**

# СОПОСТАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ НА ДЕЙСТВУЮЩИХ ОБЪЕКТАХ

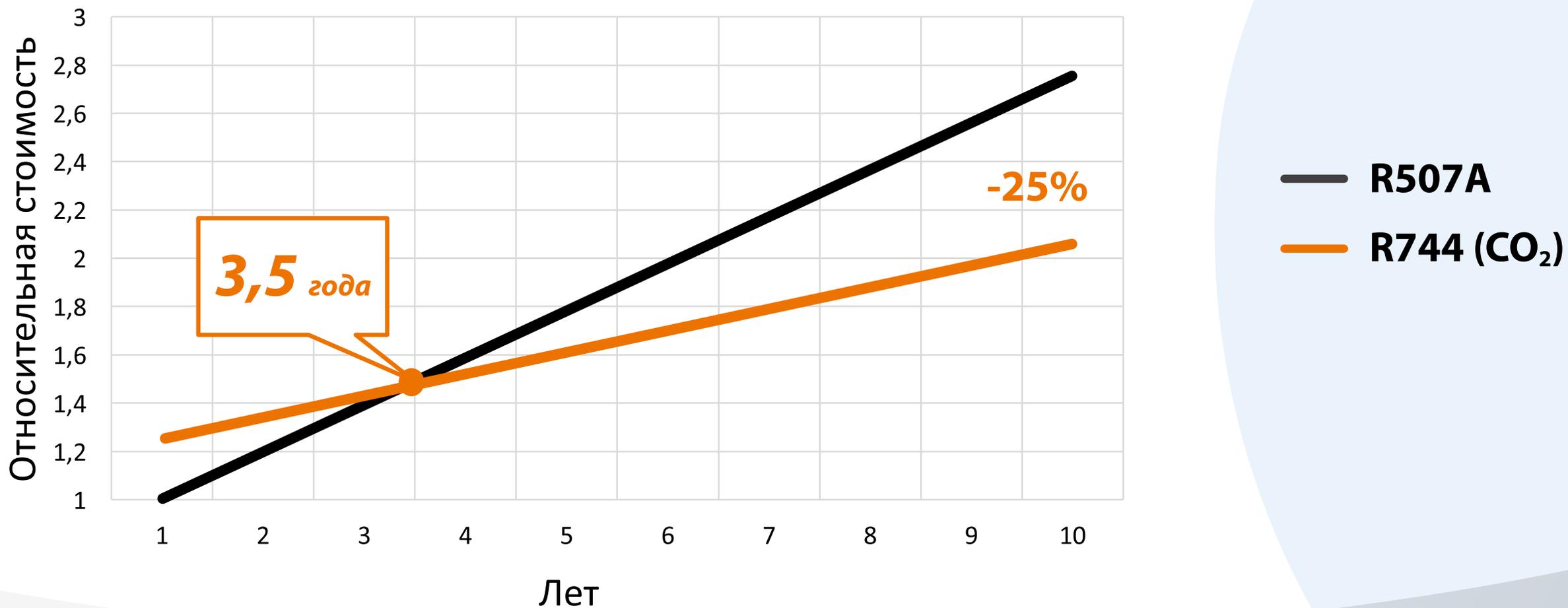


■ R744 ■ R507A

Представлены показания счетчиков электроэнергии за одинаковый период времени на двух сравниваемых пищевых производствах.

Экономия на электроэнергии за год, руб.	<b>6 800 000</b>
Экономия при использовании высокотемпературного тепла за год, руб.	<b>1 040 000</b>
Суммарная экономия на эксплуатационных затратах, руб.	<b>7 840 000</b>

# СРОК ОКУПАЕМОСТИ ВЛОЖЕНИЙ ДЛЯ МУЛЬТИТЕМПЕРАТУРНЫХ СИСТЕМ ПРИ ВЫБОРЕ R744 (CO<sub>2</sub>)



# ПРЕИМУЩЕСТВА ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА R744 (CO<sub>2</sub>)



## Срок окупаемости вложений в CO<sub>2</sub> – 3,5 года

При установленном сроке службы оборудования 10 лет, **экономия за 6,5 лет** последующей эксплуатации в среднем – **51 млн. руб.**



**Рекуперация высокотемпературного тепла** в холодильных системах на **R744** по сравнению с аналогичными системами на фреонах **выше в пределах до 80%**



Применение современных холодильных установок на **CO<sub>2</sub>** **позволяет снизить энергопотребление** систем холодоснабжения гипермаркетов **до 30%**



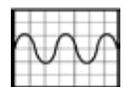
Экономия на электро- и теплоснабжении позволяет уменьшить капитальные затраты при строительстве объекта



Экологическая безопасность объекта



Низкая стоимость эксплуатации



Уменьшены колебания температуры охлаждаемого объёма



Уменьшены шумовые, вибрационные характеристики машинного оборудования



Соответствие экологическому стандарту BREEAM

# НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ CO<sub>2</sub> В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ХОЛОДИЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ

**Продукт:** п/ф котлеты.  
**Производительность:**  
65 т/сут.  
**Замораживание:**  
с 95 °С до -18 °С

**Хладагент:** R744  
**Холодородоизводительность:**  
420 кВт  
**Температура испарения:**  
-42 °С

Спиральный транспортёр  
барabanного типа (Фризер)

Агрегат низкотемпературный  
транскритический

# РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ



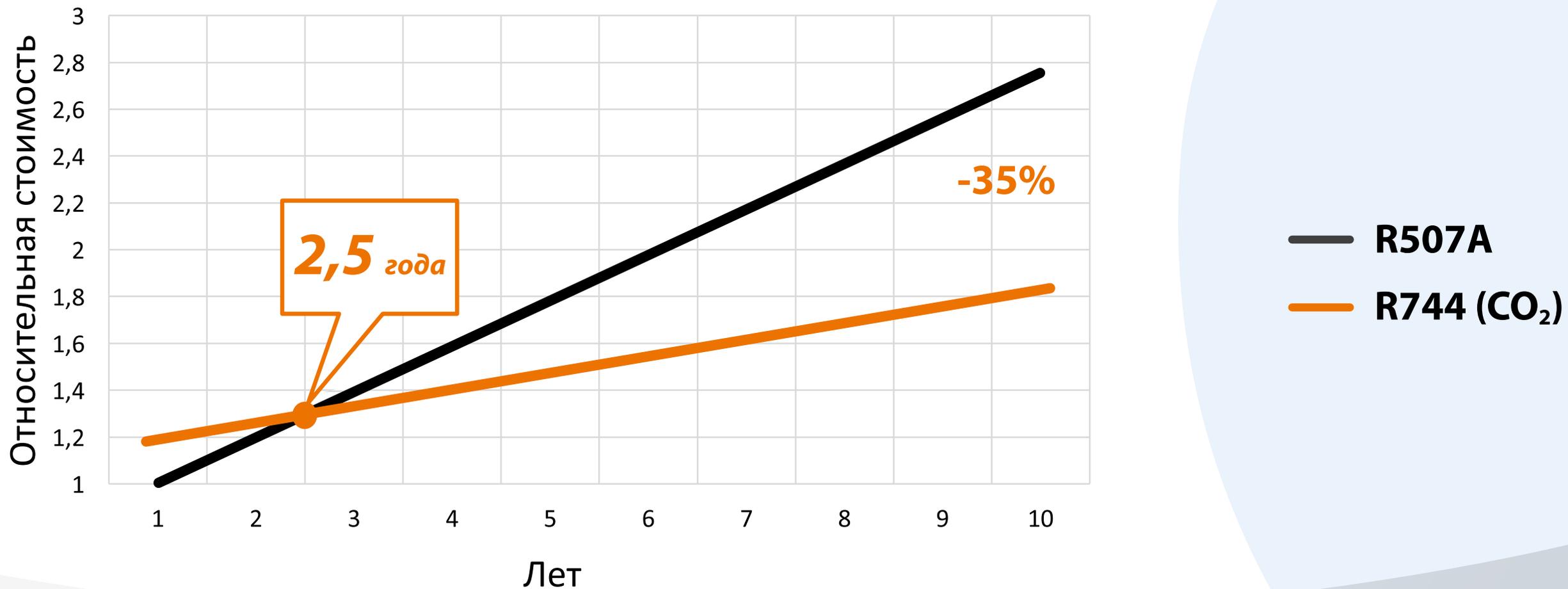
# ОСНОВНЫЕ ТЕЗИСЫ ПРОВЕДЕННОГО СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА С ФРЕОНОВОЙ УСТАНОВКОЙ

- ✓ Уменьшены подводимые электрические мощности в 2-ва раза
- ✓ Существенно снижено потребление электрической энергии

$$\text{COP CO}_2 = 1,1 \quad \text{COP 507a} = 0,81$$

- ✓ Объем заправки маслом системы CO<sub>2</sub> в несколько раз меньше
- ✓ Схема холодоснабжения с «прямым» кипением хладагента
- ✓ Применена самая простая схема CO<sub>2</sub>

# СРОК ОКУПАЕМОСТИ ВЛОЖЕНИЙ ДЛЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СИСТЕМ НА CO<sub>2</sub>



# РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ



# ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ «ТЕХНОФРОСТ»



Разработка и проверка новых технических решений, технологий, методик – это основные задачи, которые ставились при строительстве Лаборатории «ТЕХНОФРОСТ».

**Начало работы 2-ой квартал 2024 г.**

Испытания оборудования «ТЕХНОФРОСТ» позволят конечным заказчикам убедиться в том, что оборудование полностью соответствует техническим требованиям проекта.

**Зона испытаний чиллеров, технические возможности:**

- ✓ Чиллеры моноблочные (в том числе с фрикулингом) – до 1,2 МВт.
- ✓ Чиллеры с выносным воздушным конденсатором – до 1,2 МВт.
- ✓ Чиллеры с жидкостным конденсатором – до 1,2 МВт.

**Зона испытаний прецизионного оборудования, технические возможности:**

- ✓ Прецизионные кондиционеры фреоновые – до 100 кВт.
- ✓ Прецизионные кондиционеры на охлажденной «воде» – до 200 кВт.
- ✓ Холодные стены – до 300 кВт.

**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ!**

**ПРИГЛАШАЕМ НА  
ЭКСКУРСИЮ НА  
НАШ ЗАВОД!**



[krio frost.ru](http://krio frost.ru)

 г. Москва,  
проезд Дежнева, д. 1

 +7 (495) 798-95-75  
+7 (495) 960-89-61



[tehno frost.com](http://tehno frost.com)



[technowatt.ru](http://technowatt.ru)



[krio service.ru](http://krio service.ru)



[krio frost.academy](http://krio frost.academy)