



ATMO
sphere

Business Case for
Natural Refrigerants

19-21/11/2018 – Lago di Garda



State Committee of the Republic of Uzbekistan
for Ecology and Environmental Protection



Empowered lives.
Resilient nations.



Renovation of centralised air-conditioning system at a hospital with low-charge ammonia

Tashkent, Uzbekistan

Isroil Khasanov

BACKGROUND

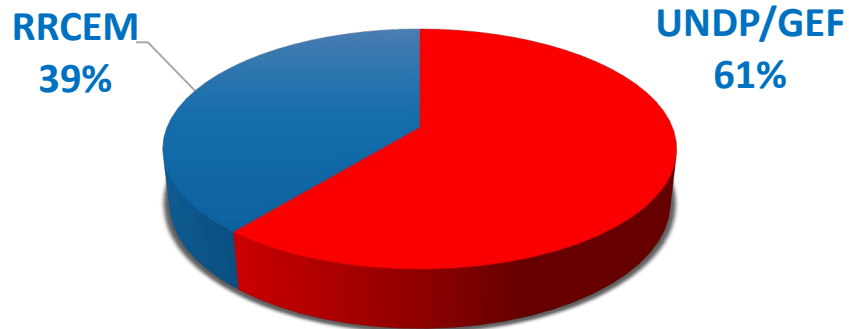
Location: Tashkent, Uzbekistan



Objective: demonstrate alternative, energy efficient and ozone-friendly technology with zero GWP in public building – head office of emergency medical care center

Implementing partner/Beneficiary: Republican Research Center for Emergency Medicine (RRC EM)

Total investment: \$512,000



Duration: 2016-2017



BACKGROUND

Scope: Replacing two outdated chillers on HCFC 22 of the centralized air-conditioning system with low-charge ammonia chillers



TECHNOLOGY: HCFC vs ALTERNATIVES

Selection criteria/ Refrigerants	HCFC (R22)	HFC	Propane (R290)*	Ammonia (R717)	CO ₂ (R744)*
Available technology for replacement	✓	✓	✓	✓	✓
Environmental impact	✗	✗	✓	✓	✓
Ambient temperature	✓	✓	✓	✓	✓
Energy Efficiency	✗	✓	✓	✓	✓
Location	✓	✓	✓	✓	✓
Safety standards and rules	✓	✓	✗	✓	✗
Availability of local expertise	✓	✓	✗	✓	✗
Local production of refrigerants	✗	✗	✗	✓	✗

* Production of refrigerant grade propane and CO₂ is possible within Oil & Gas Industry of the country

CHALLENGES & OPPORTUNITIES

Challenge 1: Initial investment cost. One of the barriers in application of ammonia based chillers could be initial investment costs that are about 45% more for than similar chillers running on HFC.

	HCFC BASED OLD CHILLERS	AMMONIA BASED CHILLERS	HFC BASED CHILLERS (R134a)
Local production of refrigerant	✗	✓	✗
Total refrigerant charge amount	156 kg	80 kg	150 kg
Cooling capacity of two chillers	1200 kW	1695 kW	1700 kW
Price per kg	\$8	\$2	\$10
Total refrigerant price	\$1,248	\$160	\$1,500
Total price for two chillers	Not available	\$ 377,032	\$ 259,259

CHALLENGES & OPPORTUNITIES

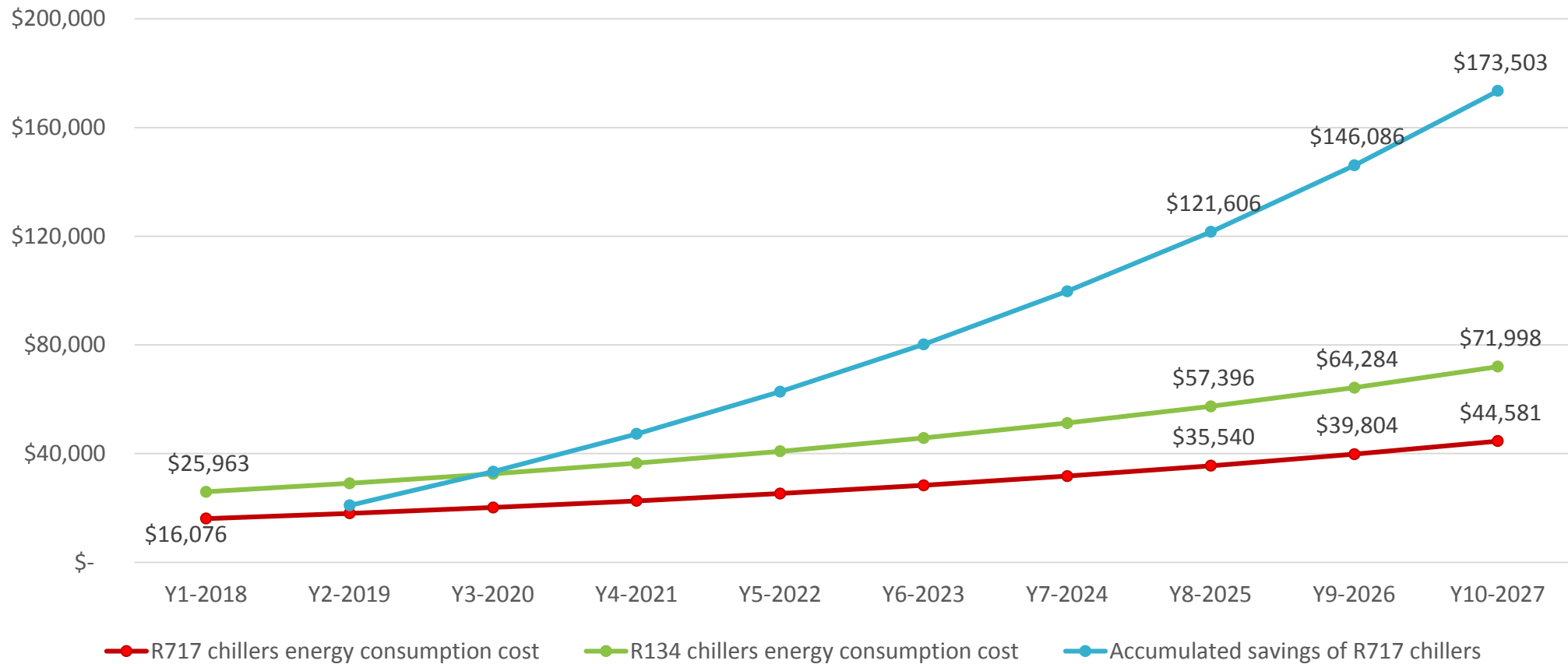
ESTIMATED PRICE INCREASE FOR ELECTRICITY



Additional investment in the amount of \$117,773 ($=\$377,032 - \$259,259$) can be compensated less than in 8 years of exploitation with estimated 12% price increase for electricity without considering exploitation expenses.

CHALLENGES & OPPORTUNITIES

Opportunity 1: ammonia-based chillers do not have global warming potential at all, as opposed to that of HFC based chillers, and considering the perspective of joining Kigali Amendment, preference of natural refrigerant could be more than rational even it might require additional investment costs.



CHALLENGES & OPPORTUNITIES

Challenge 2: Experience in the selected technology. Ammonia-based chillers require certain knowledge/expertise to be able to work on them.

Opportunity 2: Use accumulated experience of ammonia-based technologies in cold storages/warehouses and milk-processing facilities with thousands kilogram charge of ammonia.



CHALLENGES & OPPORTUNITIES

Challenge 3: Safety. Since ammonia is toxic/flammable, it requires relevant trainings of technicians. This would mean additional costs.

Opportunity 3: Additional precautions require new safety standards for advanced technologies, consequently, implementation of modern technologies, i.e. energy efficient and low GWP.

АММИАК В КАЧЕСТВЕ ХОЛОДИЛЬНОГО АГЕНТА

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

NH_3 - соединение атомов азота и водорода

↑ легче воздуха и быстро поднимается вверх

бесцветный газ с резким характерным запахом

температура кипения: -33.3°C температура заморозки: -77.7°C

БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АММИАКА ПРОИСХОДИТ БЛАГОДАРЯ:

- использованию современных систем с минимальной заправкой
- использованию систем автоматики и предупреждения
- использованию систем промежуточного охлаждения (хладоноситель – вода, гликоль и раствор хлористого кальция)
- вентиляции машинных отделений
- обучению и сертификации персонала

R 717

ОПАСЕН! ТОКСИЧЕН!

OPC¹=0

ПГП²=0

¹Озоноразрушающая способность

²Потенциал глобального потепления

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ АММИАКА НА ЧЕЛОВЕКА

Концентрация (мг/м ³)	Воздействие на незащищённого человека / Реакция человека
< 70	Характерный запах.
70-210	Резкий запах. Рекомендуется покинуть территорию.
285-495	Мгновенное раздражение глаз и дыхательной системы.
1200	Кашель, спазм голосовых связок, сильное раздражение в носу, глазах и дыхательной системе.
1415-3540	Кашель, спазм голосовых связок, сильное раздражение в носу, глазах и дыхательной системе. 30 минут или менее могут привести к смерти.
4950	Потеря сознания, дыхательная недостаточность. Смертельный исход в течение нескольких минут.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

СПОРТ

- охлаждение и/или кондиционирование воздуха: ледовые катки, бобслейные треки
- отопление: бассейны

ЗДАНИЯ

- охлаждение и/или кондиционирование воздуха: больницы, торговые центры, библиотеки, аэропорты, школы

ИНДУСТРИЯ

- охлаждение и/или кондиционирование воздуха: нефтехимическая промышленность, пищевая промышленность, фармацевтика, сельское хозяйство (теплицы), строительство
- отопление: сельское хозяйство (теплицы)

ПРЕИМУЩЕСТВА

- в промышленных холодильных установках мощностью более чем в 500 кВт является наиболее эффективным хладагентом
- низкая стоимость и общедоступность
- высокоэффективный цикл охлаждения
- высокая объемная холодопроизводительность
- низкое рабочее давление
- наиболее часто используется в пищевой, перерабатывающей промышленности и охлаждаемых хранилищах для продуктов длительного хранения
- низкая плотность пара по сравнению с воздухом
- высокий потенциал теплопередачи
- небольшой диаметр трубопровода
- сильный запах, благодаря которому можно определить утечку

НЕДОСТАТКИ

- воспламеняется при концентрации в воздухе от 16% до 25% от объема помещения
- ядовит и обладает удушающим и нейротропным действием
- необходимо использовать конденсаторы с водяным охлаждением или испарительные конденсаторы
- плохо смешивается с компрессорным маслом
- высокое давление нагнетания
- вступает в реакцию с цветными металлами при наличии воды/влаги
- необходима особая подготовка персонала на случай чрезвычайных ситуаций

Необходимо дополнительное специальное обучение обслуживающего персонала по безопасному обращению!!!

Проект Государственного комитета Республики Узбекистан по экологии и охране окружающей среды, ГРОСЖ ГЭФ по реализации миссии для сокращения производства и потребления ОФВ в защите томоксидного слоя Земли «Первоначальное выполнение ускоренного сокращения использования гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ) в регионе стран с переходной экономикой - Узбекистан»

За дополнительной информацией, пожалуйста, посетите наши сайты www.uz.unfpa.org, www.uznature.uz

BENEFITS

Social aspects

- ✓ Comfortable conditions for:
- ❖ 50,000 patients annually
(26% are women and 32% children)
- ❖ 2600 employees (including 79% women)

Environmental aspects

- ✓ Meeting obligations stipulated by Montreal Protocol
- ✓ Demonstration of safe use of a natural refrigerant based technology in a socially important facility
- ✓ Contribution to HCFC phase out

Economic aspects

- ✓ Savings as a result of the use of locally produced ammonia and reduction of number of split air conditioner



THANK YOU!

[Video](#)

