**ОТЧЕТ**

о реализации мероприятия 2.3.3.1.1. проекта ПРООН/ГЭФ «Содействие в реализации ускоренного вывода из обращения ГХФУ в странах с переходной экономикой»:

Подготовка перечня возможных демонстрационных проектов для утверждения Минприроды с указанием возможных субъектов хозяйствования и технических решений, на базе которых планируется внедрение альтернативных технологий с использованием озонобезопасных хладагентов с низким потенциалом глобального потепления. .Этап 3.

Руководитель проекта ПРООН Л. Трацевская

Научный координатор А. Бамбиза

Консультант по альтернативным

технологиям М. Цвирко

Минск 2015

Оглавление

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc410401656)

[1 Основные выводы по ходу реализации подготовки пилотных проектов 4](#_Toc410401657)

[1.1 Подготовка семинара по реализации проекта 8](#_Toc410401658)

[1.2 Критерии отбора демонстрационных проектов по применению альтернативных технологий охлаждения 9](#_Toc410401659)

[2 Подготовка перечня возможных демонстрационных проектов 10](#_Toc410401660)

[2.1 Технические решения, на базе которых планируется внедрение пропана в качестве хладагента 12](#_Toc410401661)

[2.2 Технические решения, на базе которых планируется внедрение аммиака в качестве хладагента 16](#_Toc410401662)

[2.3 Технические решения, на базе которых планируется внедрение углекислоты в качестве хладагента 19](#_Toc410401663)

[3 Подготовка плана мероприятий по реализации демонстрационных проектов 20](#_Toc410401664)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 21](#_Toc410401665)

# ВВЕДЕНИЕ

Основная цель третьего этапа проекта подготовка перечня возможных демонстрационных проектов для утверждения Минприроды с указанием возможных субъектов хозяйствования и технических решений, на базе которых планируется внедрение альтернативных технологий с использованием озонобезопасных хладагентов с низким потенциалом глобального потепления, в первую очередь альтернативными заменителями ОРВ.

В рамках хода исполнения данного этапа, были проведены встречи, посещены семинары, проведен круглый стол и др.

Приведен перечень организаций, выразивших заинтересованность в участии проекта.

Представлены технические решения, на базе которых планируется внедрение альтернативных технологий с использованием озонобезопасных хладагентов с низким потенциалом глобального потепления.

# 1 Основные выводы по ходу реализации подготовки пилотных проектов

В рамках первого этапа для определения существующего уровня потребления РБ ГХФУ и существующих тенденций и возможностей сокращения использования ГХФУ проведен анализ использования хладагентов в разных отраслях экономики страны в 2013 году согласно данных Белстата и Минприроды. На основе анализа этих данных, были выявлены приоритетные направления по объектам хозяйствования на ускоренный вывод из обращения переходных озоноразрушающих веществ.

Основная цель второго этапа проекта выбрать наиболее оптимальные технические решение с дальнейшей реализацией их на предприятии, направленных на ускоренный вывод из обращения переходных озоноразрушающих веществ, в частности, гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ), и замену их современными, в первую очередь альтернативными заменителями ОРВ.

На основании тенденций мировых практик использования озонобезопасных веществ в качестве альтернативных заменителей в первую очередь рассмотрены природные хладагенты такие как аммиак (NH3, R717), углекислый газ (CO2, R744) и такие углеводороды (HC), как пропан (R290),

Исходя из перечня организаций (потребителей ОРВ) был определен перечень органов госуправления, которым подчиняются данные предприятия.

Следует отметить, что в перечень организаций включены крупнейшие объединения мясомолочной промышленности РБ. Поскольку поставщики оборудования в области промышленного и торгового холода также являются крупными потребителями ОРВ, наиболее крупные предприятия внесены в список рассылки.

Для поиска технических решений и сбора предложений по реализации демонстрационных проектов, а также установления реальной картины по использованию ОРВ и методов их вывода из обращения были направлены предложения и обсуждены вопросы реализации с техническими службами и руководством более 40 предприятий:

* ООО "ОПТконд";
* ОАО «Рогачевский МКК»;
* Волковысское ОАО «Беллакт»;
* ОАО «Березовский сыродельный комбинат»;
* ОАО «Туровский молочный комбинат»;
* ОАО «МИНСК КРИСТАЛЛ», филиалы
* ОАО «Минский завод игристых вин»
* ООО «Винокурня Нарочь»
* ЗАО “Выставочный центр «Аквабел» Минский район
* члены ассоциации АПИМХ (более 20 компаний) и др..

По итогам общения, были сделаны следующие выводы:

1. Исходя из общей картины, для замены запрещаемых ГХФУ предприятия используют фреоны нового поколения, например, R404А, R407С, R410А, R507А и некоторые другие. Основную роль при этом играет экономическая составляющая. На данном этапе в нашей стране переход на системы с использованием природных хладагентов обходится дороже в сравнении с системами на альтернативных хладагентах (оценочно: стоимость модернизации холодильной системы холодопроизводительностью 700÷900кВт с использованием аммиака дороже в 1,3÷1,5 раза по сравнению систем на озонобезопасном фреоне).
2. К недостаткам по использованию природных хладагентов, рассмотренным в процессе обсуждения альтернативных технологий, технические службы предприятий отмечают необходимость обучения руководителей и персонала потенциально опасных объектов, обеспечение промышленной безопасности установок (к примеру, аммиачных холодильных установок (АХУ)).
3. Отсутствие на белорусском рынке – компаний –поставщиков оборудования, обеспечивающих сервисное обслуживание, монтаж оборудования и др.
4. Распространение природных хладагентов требует комплекса мер, начиная с мероприятий по государственному стимулированию их распространения, изменению законодательства и заканчивая более высокими квалификационными требованиями к специалистам по монтажу и обслуживанию холодильных систем на данных веществах и т.д.
5. В холодильной промышленности отмечается дефицит квалифицированных кадров. Данная проблема решается путем создания сети авторизованных учебных центров и системы аттестации лиц, работающих с хладагентами.

Таким образом, необходимость внедрения международных стандартов для РБ является неотъемлемым этапом развития холодильной отрасли. Скорейшее внедрение и утверждение стандартов будет способствовать развитию применения современных технологий охлаждения и переходу на озобезопасные хладагенты. Вместе с расширением законадательной базы следует предусмотреть создание программы, где будут обучать безопасной работе с хладагентами, монтажу и обслуживанию климатических и холодильных систем, при поддержке отраслевых ассоциаций и государственных учебных центров.

В рамках проекта прорабатывались вопросы, связанные с трудностями внедрения природных хладагентов в РБ. Для решения поставленных задач предприятий изучалась законадательная база, нормативные документы других стран. Посетили международные выставки, семинары и др.

1. EN 378 состоит из следующих частей под общим названием «Холодильные установки и тепловые насосы – Защитно-технические и экологические требования»:

Часть 1: Основные требования, понятия, классификации и критерии выбора;

Часть 2: Конструкция, производство, проверка, характеристика и документация;

Часть 3: Местоположения и защита персонала;

Часть 4: Эксплуатация, техническое обслуживание, подготовка к пуску и регенерация.

1. A handbook for engineers, technicians, trainers and policy-makers - For a climate-friendly cooling (Deutsche Gesellschaft fьrInternationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH)
2. EN/IEC60335-2–24 или —2–89 (к примеру, Максимальная заправка горючих хладагентов в соответствии с действующими стандартами не должна превышать 150 г. Этими хладагентами заправляются только небольшие холодильники. Горючие хладагенты должны использоваться только в системах охлаждения, отвечающих требованиям стандарта EN/IEC60335-2–24 или —2–89, включая требования к горючим хладагентам и техническому персоналу в части обращения с горючими веществами. В эти требования входят умение обращаться с инструментами, знание правил транспортировки компрессоров и хладагентов, а также правил техники безопасности.) и др.

При финансовой и информационной поддержке АПИМХ посетили следующие семинары, встречи:

* 14- 15 октября **– CHILLVENTA – 2014.** Целью выставки было изучение технологий на природных хладагентах (аммиак, углеводороды и др.).Посещая стенды компаний (более 30 стендов) , увидели, что   интерес к альтернативным  хладагентам возрос  во всем  мире,  было представлено большее количество решений с их применением  -  коммерческие холодильные системы, компоненты.   Однако, большинство компаний реализует проекты с использованием природных хладагентов "под заказ", без предложения каких либо готовых линеек продукции. Среди широкого ряда представленных продуктов для холодоснабжения,  наибольшая концентрация коммерческих систем охлаждения реализована на R -744 (CO2).

В рамках выставки посетили **Cеминар Shecco** «Природные  хладагенты   во всем мире,обзор рынка, технологий и  тенденций в Северная Америка, Европа, Китай и Япония» ,  где было наглядно показано быстрые темпы развитии рынка «зеленых» технологи. К примеру, всего за два года рыночные тенденции, текущие стратегии и новые технологии привели к значительному увеличению числа магазинов, оснащенных системами охлаждения на CO2.

* 23 октября **«Техно-Тур»**, организованный компаниями **BITZER, DANFOSS и GUENTNER** проводился семинар: «Природные хладагенты. Современные решения и компоненты, опыт и перспективы применения в системах холодоснабжения предприятий торговли, промышленности и спортивных сооружений» (рассмотрены вопросы: системы охлаждения на CO2 для продовольственных магазинов розничной торговли Проектирование транскритических и субкритических систем на CO2 и подбор необходимого оборудования и др.).
* 29 октября - встреча с представителями компании **MAYEKAWA**, рассмотрены темы:  Реальное энергосбережение при помощи NewTon «NH3-CO2» для холодильных и морозильных камер; Энергосберегающий эффект от применения натуральных хладагентов в промышленных холодильных и тепловых системах и др. Представитель компании Mayekawa, ознакомил участников саммита с примерами применения аммиака, углекислого газа и воды в качестве хладагентов в производстве продуктов питания и на складах готовой продукции и углеводородов — на химическом производстве.
* 6 ноября – встреча с представителями компании **TEKO Gesellschaft** für Kältetechnik «Различные решения систем с хладагентом СО2, NH3, C3H8».
* встреча с **начальником управления мясной и молочной промышленности главного управления продовольствия Минсельхозпрода.**
* семинар **«**Взаимодействие органов таможенного контроля и Минприроды с целью создания эффективной системы контроля за ввозом озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции в РБ и обращением с озоноразрушающими веществами**» и др.**

## *1.1 Подготовка семинара по реализации проекта*

4 ноября 2014 состоялась встреча за круглым столом для обсуждения демонстрационных мероприятий проекта.

В рамках круглого стола рассматривались вопросы применения альтернативных хладагентов; стратегии, положения, мероприятия и технологии, применяемые в странах Европейского Союза и др.странах ;анализ наилучших доступных озонобезопасных международно-признанных технологий охлаждения и производства холода, возможных к применению в приоритетных секторах экономики Беларуси.

К семинару был подготовлен доклад: "Перспективы использования альтернативных технологий с низким потенциалом глобального потепления в приоритетных областях экономики РБ. Отбор и подготовка демонстрационных проектов на природных хладагентах".

Были представлены наработки по трем направлениям:

1. Использование СО2 в системах холодоснабжения для продовольственных магазинов;
2. Холодильные установки с косвенным охлаждением малой аммиакоемкости;
3. Использование пропана в системах кондиционирования воздуха.

Основные выводы по наработкам представленных трех направлений:

* В качестве возможного направления внедрения УВ рассмотрены возможности реализации проекта в оборудовании массового использования – кондиционеры, сплит-системы и т.д. Стоит отметить, большим плюсом кондиционеров, работающих на R290, является цена. Применение пропана позволило снизить стоимость некоторых моделей кондиционеров. Удешевление стало возможным благодаря уменьшению размеров теплообменников, низкой цене хладагента и малому объему газа, требуемого для заправки. Для работы бытового кондиционера требуется всего 200-300 граммов пропана.
* Превосходные теплофизические характеристики аммиака и относительно низкие цены на него обеспечивают конкурентные технико-экономические показатели даже с учетом дополнительных затрат на безопасность и более высокой стоимости аммиачного холодильного оборудования.
* CO2 может использоваться в качестве хладагента в холодильных системах различных типов, как субкритических, так и транскритических. При использовании CO2 в качестве хладагента необходимо учитывать как тройную, так и критическую точку для любых типов холодильных систем. Внедрение СО2 экономически оправдано для низкотемпературных промышленных холодильных установок. Применение углекислоты позволит значительно снизить стоимость холодильной установки, за счёт экономии на компрессоре, трубопроводах и арматуре.

## *1.2 Критерии отбора демонстрационных проектов по применению альтернативных технологий охлаждения*

При выборе проектов по применению альтернативных технологий охлаждения в основу положим энергетические, экологические и экономические показатели. Критерии оценки сведены в таблицу 1.2.

Таблица 2.1 – Критерии отбора

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Критерии отбора  |
| 1 | *Экономические показатели* |
| 1.1 | Долгосрочная перспектива жизнестойкости предприятия или субъекта хозяйствования |
| 1.2 | Наличие источников софинансирования  |
| 1.3 | Стоимость и устанавливаемого оборудования |
| 2 | *Экологические показатели* |
| 2.1 | Значения ПГП холодильных агентов принятых в проекте |
| 2.2 | Значения ОРВ холодильных агентов принятых в проекте |
| 3 | *Энергетические показатели* |
| 3.1 | Энергоэффетивность установленного оборудования |
| 3.2 | Техническая целесообразность предлагаемого проекта с учетом показателей обслуживания системы |
| 4 | *Прочие показатели* |
| 4.1 | Готовность принять участие в проекте в качестве демонстрационного объекта  |
| 4.2 | Содействие в преодолении рассматриваемых препятствий  |
| 4.3 | Показательность и доступность  |
| 4.4 | Возможность дублирования |
| 4.5 | Тип хладагента\* |

\*Выбор хладагента в холодильной технике является одной из ключевых проблем, так как применяя более совершенные рабочие вещества, можно достичь значительной экономии в затратах энергии на единицу производимого холода.

# 2 Подготовка перечня возможных демонстрационных проектов

Как отмечалось ранее, ввиду того, что на данном этапе применение природных хладагентов в Республике Беларусь приводит к дополнительным издержкам по сравнению с озонобезопасными фреонами, финансовая поддержка ПРООН по покрытию дополнительных расходов ( однако для реализации некоторых объектов ее недостаточно, не покрывает разницу в стоимости) представляется чрезвычайно необходимой и ценной. Проект сможет стать образцом применения современных альтернативных технологий охлаждения и, в случае необходимости, предоставить доступ к проектным системам в демонстрационных целях.

В ходе дальнейшее реализации, в проекте необходимо предусмотреть помимо финансовой еще и информационную поддержку, например обучение работе с новыми хладагентами отраслевых специалистов.

Перечень организаций, выразивших заинтересованность в участии проекта приведен в таблице 2.1.

Согласно критериев отбора п.1.2 отчета предприятия №1, 2 таблицы 2.1 не соответствуют основной задаче проекта - сокращению потребления ГХФУ. Далее более подробно рассмотрены технические аспекты реализации проектов, отобранных на координационном совете проекта.

Таблица 2.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование организаций | Описание | Ориентировочная стоимость реализации проекта, $[[1]](#footnote-1) |
| 1 | Минсельхозпрод | технического переоснащения завод ОАО «Борисовский мясокомбинат», ОАО «Витебский мясокомбинат» предусматривающие модернизацию компрессорных цехов – замену морально устаревшего аммичного холодильного оборудования | ~600-1200 |
| 2 | ОАО «Рогачевский МКК» | модернизация системы холодоснабжения, внедрение аммиачной холодильная установка мощностью 800кВт | ~1200 |
| 3 | ОАО «МЯСОМОЛМОНТАЖ» | холодильные установки с косвенным охлаждением малой аммиакоемкости (до 100кг) для системы кондиционирования помещений в г. Минске | ~100 |
| 4 | ООО "ОПТконд"  | использование пропана в системах кондиционирования воздуха | ~30 |
| 5 | ООО «Евроторг» | использование хладагента СО2 в системах холодоснабжения для продовольственных магазинов | ~150 |

## *2.1 Технические решения, на базе которых планируется внедрение пропана в качестве хладагента*

В настоящее время начато активное производство бытовых систем кондиционирования с малой заправкой пропаном в КНР, к их изготовлению перешли крупнейшие китайские производители, такие как Gree и Midea (их продукция под различными брендами занимает первое место на российском рынке).

Как отмечалось ранее, первое в мире серийное производство кондиционеров, работающих на R290, появилось в 2011 г.Компания GREE стала первым производителем климатического оборудования, получившим сертификат VDE, позволяющий использовать хладагент R290 в бытовых кондиционерах. До сих пор его применение в климатической технике было ограничено из-за потенциальной пожароопасности. Компании удалось создать безопасный кондиционер, использующий пропан, и что он отвечает строгим стандартам Евросоюза. Специалисты успешно решили целый комплекс сложных задач, таких как разработка нового компрессора, контроль за количеством заправляемого хладагента, предотвращение утечек, изоляция от источников огня и изменение системы управления.

Компания ООО "ОПТконд" предоставляет полный комплекс услуг по комплектации объектов комплектующими, материалами и оборудованием для систем вентиляции и кондиционирования любой сложности и конфигурации. Эта компания представляет особый интерес, поскольку является официальным торговым представителем известных фирм-производителей климатического оборудования, в частности компании Gree.

Таким образом, заводом GREE представлена широкая линейка кондиционеров различной мощности, где в качестве хладагента используется пропан. К примеру, холодопроизводительность «пропанового» кондиционера – 2,4 кВт, масса заправляемого хладагента – менее 300 г, что отвечает стандартам ЕС. Причем, энергопотребление кондиционера на 15 % меньше, чем у аналогичных устройств, использующих R22. Большой плюс кондиционеров на R290 цена – применение пропана позволило снизить стоимость некоторых моделей кондиционеров. Удешевление стало возможным благодаря уменьшению размеров теплообменников, низкой цене хладагента и малому объему газа, требуемого для заправки. Техническая спецификация, предполагаемого оборудования представлена ниже. Сопроводительная документация к указанному оборудования представлена заводом производителем, где отражено правила безопасной эксплуатации и монтажа оборудования.

На данный момент, компания ООО «ОПТконд» выразила заинтересованность по участию в проекте.

В настоящее время ведутся предпроектные работы (выбор объекта, определение стоимости работ, работы по развитию послепродажного сервиса и т.д.). Ведутся разработки по использованию и распространению пропана в кондиционерах, настенных сплит-системах и т.д.

Трудности связаны с отсутствием опыта по поставкам данного оборудования и необходимой сопутствующей сопроводительной документации, вопросов конечных потребителей данного оборудования и др.

Аспекты использование пропана в РБ:

* Ввоз оборудования. Системы кондиционирования входят в список продукции, которая подлежит обязательной сертификации;
* Отсутствие специалистов по заправке кондиционеров, монтажу оборудования;
* Сервисное обслуживание по заправке систем кондиционирования, ремонту электрооборудования.

Таким образом, для развития данного направления, помимо закупки, установки данного оборудования прорабатываются вопросы о создании учебного центра и закупки комплекта оборудования для обслуживания данных систем и т.д.

|  **Telhnical Specifications** |
| --- |
| **Dehumidifiers** |
| Sr No | Parameter | Unit | Value |
| 1 | Model  | -- | GDN10AH-K5EBB3A |
| 2 | Product Code | -- | CK051012501 |
| 3 | Power Supply | Rated Voltage | V～ | 220-240 |
| Rated Frequency | Hz | 50 |
| Phases | -- | 1 |
| 4 | Rated Dehumidification Capacity | L/h | 0.2  |
| 5 | Rated Dehumidification Capacity | L/D | 4.80  |
| 6 | Rated Dehumidification Capacity | Pint/D |   |
| 7 | Rated Dehumidification Capacity | kg/h |   |
| 8 | Power Input of Dehumidification Capacity | L/h | 0.42  |
| 9 | Power Input | W | 220  |
| 10 | Power Input of Dehumidification Capacity | W | 300 |
| 11 | Current Input | A | 0.98  |
| 12 | Rated Input | W | 342 |
| 13 | Rated Current | A | 1.62  |
| 14 | Air Flow Volume(H/M/L)  | m3/h | 150/130/115 |
| 15 | Air Flow Volume(H/M/L)  | CFM | 88/77/68 |
| 16 | Application Area | m2 | 15-22 |
| 17 | Sound Pressure Level (H/M/L) |  dB (A) | 41/39/38 |
| 18 | Sound Power Level ((H/M/L) | dB (A) | 51/49/48 |
| 19 | Fan Type | -- | Centrifugal |
| 20 | Fan Diameter Length(D×L)  | mm | 180�76.5 |
| 21 | Fan Diameter Length(D×L)  | inch |   |
| 22 | Fan Motor Speed | r/min | 850 |
| 23 | Fan Motor Power Output | W | 6  |
| 24 | Fan Motor RLA | A | 0.21  |
| 25 | Fan Motor Capacitor  | μF | 1 |
| 26 | Permissible Excessive Operating Pressure for the Discharge Side | MPa | 2.2 |
| 27 | Permissible Excessive Operating Pressure for the Suction Side | MPa | 0.7 |
| 28 | Maximum Allowable Pressure | MPa | 3.2 |
| 29 | Set Humidity Range  | % | 35%-80% |
| 30 | Throttling Method | -- | Capillary |
| 31 | Climate Type | -- | T1 |
| 32 | Isolation | -- | I |
| 33 | Moisture Protection | -- | IP24 |
| 34 | Fuse Current | A | -- |
| 35 | Bucket Capacity  | L | 4.0/4.8 |
| 36 | Control Type | -- | Electronic |
| 37 | Dimension (W×H×D)  | mm | 343 ×523×262 |
| 38 | Dimension (W×H×D)  | inch  | 13.5 ×20.6 ×10.3  |
| 39 | Dimension of Carton Box (L×W×H) | mm | 393×312×540 |
| 40 | Dimension of Carton Box (L×W×H) | inch  | 15.5 ×12.3 ×21.3  |
| 41 | Dimension of Package (L×W×H) | mm | 396×315×555 |
| 42 | Dimension of Package (L×W×H) | inch  | 15.6 ×12.4 ×21.9  |
| 43 | Net Weight  | kg | 15.0  |
| 44 | Gross Weight | kg | 16.5  |
| 45 | Refrigerant  | -- | R290 |
| 46 | Refrigerant Charge | kg | 0.06  |
| 47 | **Compressor** | Compressor Trademark  | -- | GREE |
| 48 | Compressor Manufacturer | -- | ZHUHAI LANDA COMPRESSOR CO,LTD |
| 49 | Compressor Model | -- | QXD-A040W130  |
| 50 | Compressor Type | -- | Rotary |
| 51 | Compressor LRA.  | A | 8.00  |
| 52 | Compressor RLA  | A | 1.25  |
| 53 | Compressor Power Input | W | 230  |
| 54 | Compressor Overload Protector | -- | B80-150Y-241A |
| 55 | **Evaporator** | Evaporator Form  | -- | Aluminum Fin-copper Tube |
| 56 | Evaporator Pipe Diameter | mm | φ5 |
| 57 | Evaporator Pipe Diameter | inch  |   |
| 58 | Evaporator Row-fin Gap | mm | 1-1.3 |
| 59 | Evaporator Coil Length (L×D×W)  | mm | 235X12.7X190.5 |
| 60 | Evaporator Coil Length (L×D×W)  | inch |   |
| 61 | **Condenser** | Condenser Form  | -- | Aluminum Fin-copper Tube |
| 62 | Condenser Pipe Diameter  | mm | φ5 |
| 63 | Condenser Pipe Diameter  | inch  |   |
| 64 | Rows-fin Gap | mm | 1-1.3 |
| 65 | Condenser Coil Length (L×D×W)  | mm | 235X12.7X190.5 |
| 66 | Condenser Coil Length (L×D×W)  | inch |   |
| 67 | **Loading quantity**  | Loading Quantity( 20’ Container )  | unit | 420 |
| 68 | Loading Quantity( 40’ Container ) | unit | 860 |
| 69 | Loading Quantity ( 40’ High Cube Container ) | unit | 860 |
| **Dehumidifiers Function** |
| 70 |  | Water Level Indicator/Location | YES |
| 71 | Removable Bucket/Location | Front |
| 72 | External Drain Connector | YES |
| 73 | Easy Roll Casters  | YES |
| 74 | Auto Swing(Vertical Auto Swing) | NO |
| 75 | Auto Swing(Horizontal Auto Swing) | NO |
| 76 | Auto Swing(4-Dimension Swing) | NO |
| 77 | Water Full Indicator | YES |
| 78 | Air Flow  | NO |
| 79 | Memory  | YES |
| 80 | Auto Fan | NO |
| 81 | Quiet Design | NO |
| 82 | I Feel | NO |
| 83 | **Function Related with PCB** | Timer Feature | YES |
| 84 | Automatic Defrost | YES |
| 85 | Real-time display of ambient humidity | YES |
| 86 | Tank Filled Protection | YES |
| 87 | Self Diagnosis  | YES |
| 88 | **Function Unrelated with PCB** | Several Optional Filters (Active Carbon, Catechin, Anti-mildew，Electrostatic Dedust，Silver Ion Sterilizing Material，Cold Catalyst ，Photocatalyst etc.)  | YES |
| 89 | **Display Mode** | LCD  | NO |
| 90 | LCD Back Light  | NO |
| 91 | LED  |   |

## *2.2 Технические решения, на базе которых планируется внедрение аммиака в качестве хладагента*

Компания ОАО «МЯСОМОЛМОНТАЖ» более 45 лет является ведущим предприятием по монтажу, наладке, ремонту и техническому обслуживанию технологического оборудования на предприятиях мясомолочной и пищевой отраслей. Поскольку специфика работы обусловлена эксплуатацией аммиачных холодильных установок, широко распространенных в мясо-молочной секторе РБ, компанией ведутся работы по усовершенствованию эксплуатации данных систем. Основные направления повышения безопасности аммиачного холодильного оборудования:

* создание и применение новых установок с малым содержанием NH3;
* снижение аммиакоемкости действующих установок за счет частичной реконструкции (перевод на новые схемы, замена оборудования, замена систем непосредственного охлаждения на системы с промежуточным хладоносителем);
* использование холодильных машин (ХМ) с малоемкими теплообменными аппаратами для охлаждения промежуточных хладоносителей;
* применение новых хладоносителей, нейтральных к металлам, экологически безопасных;
* оборудование выпускаемых ХМ устройствами и средствами автоматизации, позволяющими локализовать аммиак в случае разгерметизации ХМ;
* снижение среднегодового рабочего давления (давления конденсации хладагента) за счет максимального использования естественного холода;
* обеспечение необходимого уровня контроля параметров, автоматической защиты и управления;
* разработка подсистем, обеспечивающих снижение выбросов аммиака при разгерметизации холодильных установок;
* создание агрегатированного холодильного теплообменного и емкостного оборудования, полностью оснащенного современными средствами контроля и защитной автоматики.

Таким образом, создание новых систем охлаждения с промежуточным хладоносителем на базе охладителей жидкости (чиллеров) с малой (дозированной) заправкой аммиаком (до 100кг) является перспективным для РБ.. К установке рассматривается холодильное оборудование контейнерного типа – это оборудование,полностью собираемое на заводе производителя, с минимальной стоимостью монтажа при установке на рабочих площадях заказчика и с подсоединением к уже работающей системе.

Преимущества холодильного оборудования контейнерного типа:

* • Схема управления для дистанционного контроля и работы из производственного цеха
* • Быстрая сборка у конечного пользователя
* • Возможность использования этого оборудования в качестве переносного,так как все компонетны могут быть заново быстро смонтированы на другой площадке
* • Сохранение производственных площадей внутри здания

В настоящее время нами начаты предпроектные работы (выбор объекта, расчет нагрузок, составление технического задания специалистам, определение стоимости работ и т.д.).

Техническое задание представлено ниже.





## *2.3 Технические решения, на базе которых планируется внедрение углекислоты в качестве хладагента*

Использование диоксида углерода при оснащении магазина – это современные технологии в плане энергосбережения и охраны окружающей среды. В качестве объекта рассматривается магазин сети Евроопт в г. Минске площадью 1000÷1500 м2 с системой холодоснабжения на углекислом газе. Срок реализации проекта – август 2015г.

В настоящее время ООО «Евроторг» ведутся предпроектных работы (выбор объекта, составление технического задания специалистам, определение стоимости работ и т.д.).

Предварительные параметры планируемых систем холодоснабжения на объекте (Минск, Есенина – 76):

Среднетемпературный диапазон эксплуатации:

- центральная компрессорная станция

суммарная холодопроизводительность (не менее) 85 кВт (Ткип.=-10 С/Тконд.=+42 С),

- конденсатор воздушного охлаждения выносного типа

производительность конденсации (не менее) 130 кВт (Твозд.вх=+32 С/Тконд.=+42 С),  уровень звукового давления ~40 дБ(А) (удаление 10м),

Камерное теплообменное оборудование (потолочного типа, холодопроизводительность при Твозд.вх.=0 С/8К): 2 кВт - 1 ед.,  3 кВт - 1 ед., 3,5 кВт - 2 ед., 5 кВт - 1 ед., 5,5 кВт - 1 ед., 7 кВт - 1 ед.

Низкотемпературный диапазон эксплуатации:
- центральная компрессорная станция

суммарная холодопроизводительность (не менее) 20 кВт (Ткип.=-25 С/Тконд.=+42 С),

- конденсатор воздушного охлаждения выносного типа

производительность конденсации (не менее) 45 кВт (Твозд.вх=+32 С/Тконд.=+42 С), уровень звукового давления ~40 дБ(А) (удаление 10м),

Камерное теплообменное оборудование (потолочного типа):

 холодопроизводительность при Твозд.вх. = -8С/8К; 2 кВт - 1 ед.,;

 холодопроизводительность при Твозд.вх. = -18С/7К ; 2 кВт - 1 ед., 2,5 кВт - 1 ед.,   4 кВт - 1 ед.

Дополнительно ведется проработка технического решения по рекуперации тепла от холодильных установок на данном объекте.

# 3 Подготовка плана мероприятий по реализации демонстрационных проектов

Основным направлением дальнейших действий по проекту является оказание помощи заинтересованным организациям в подготовке технических заданий на подбор и закупку оборудования, и дальнейшее их сопровождение в ходе реализации проекта и трудностей связанных с ним (согласование проекта с Госпромнадзором, прохождение обязательной сертификации ввозимого нестандартного оборудования для РБ и др.)

* Для дальнейшей работы по выводу ГХФУ а РБ необходимы следующие мероприятия:
* Работа по унификации законодательной и нормативной правовой базы стран — членов Таможенного союза в сфере регулирования ввоза и вывоза ОРВ и содержащей ОРВ продукции.
* Оказание помощи заинтересованным федеральным органам исполнительной власти в разработке системного комплекта документов (проекты постановлений/распоряжений Правительства Российской Федерации, технических регламентов, стандартов, приказов министерств и ведомств), связанного с созданием системы государственного регулирования ОРВ и содержащего их оборудования.
* Информационная поддержка запланированных работ по подготовке и реализации пилотных проектов.
* Повышение институционального потенциала посредством организации обучения и повышения квалификации служащих.
* Создание системы сертификации техников по ремонту и сервисному обслуживанию систем кондиционирования воздуха, холодоснабжения, вентиляции.
* Создание (на базе Центра передового опыта) унифицированной системы подготовки и повышения квалификации техников по ремонту и сервисному обслуживанию систем кондиционирования воздуха, холодоснабжения, вентиляции.
* Продолжение и развитие PR-активности и образовательных проектов, способствующих продвижению экологически безопасных веществ и технологий.
* Создание условий для бизнеса для продвижения на рынок энергоэффективных и безопасных для озонового слоя и климата технологий и продукции.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках хода исполнения данного этапа, были проведены встречи, посещены семинары (CHILLVENTA – 2014; семинар Shecco; «Техно-Тур», организованный компаниями BITZER, DANFOSS и GUENTNER; MAYEKAWA; TEKO). Проведен круглый стол, координационный совет проекта.

Приведен перечень организаций, выразивших заинтересованность в участии проекта. Выбраны наиболее перспективные наработки по трем направлениям:

1. проект «Использование СО2 в системах холодоснабжения для продовольственных магазинов», реализуемый совместно с ООО «Евроторг» ;
2. проект «Холодильные установки с косвенным охлаждением малой аммиакоемкости», реализуемый совместно с ОАО «МЯСОМОЛМОНТАЖ» ;
3. проект «Использование пропана в системах кондиционирования воздуха», реализуемый совместно с ООО "ОПТконд".

Данные проекты представляют интерес, поскольку отвечают целям и задачам проекта – способствуют скорейшему выводу ГХФУ, являются альтернативными заменителями ОРВ, могут быть широко и массово распространены в РБ. Стоит также отметить большой плюс - быстрые сроки реализации данных проектов - третий квартал 2015г.

1. Без учета проектных, монтажных работ и работ по демонтажу оборудования в случаи модернизации холодильных цехов [↑](#footnote-ref-1)