



**Программа Организации
Объединенных Наций по
окружающей среде**

Distr.: General
6 May 2015

Russian
Original: English

Семинар-практикум по регулированию
гидрофторуглеродов: технические вопросы
Бангкок, 20 и 21 апреля 2015 года

**Доклад семинара-практикума по регулированию
гидрофторуглеродов: технические вопросы**

Добавление

Резюме, подготовленные докладчиками сессии

I. Справочная информация

1. Настоящее добавление содержит компиляцию докладов, составленных докладчиками сессий 1-5 семинара-практикума по техническим вопросам, касающимся регулирования гидрофторуглеродов (ГФУ), которое состоялось в Бангкоке 20 и 21 апреля 2015 года. Сессионные доклады легли в основу подготовленных докладчиками резюме ключевых выводов семинара-практикума (UNEP/OzL.Pro.WG.1/35/5), которые были представлены Рабочей группе открытого состава на ее тридцать пятом совещании, состоявшемся в Бангкоке 22-24 апреля 2015 года сразу по окончании работы семинара-практикума. Докладчиками сессий были:

сессия 1: г-н Ульрих Хессе;

сессия 2: г-н Ричард Аброква-Ампаду;

сессия 3: г-н Гурсаран Матур;

сессия 4: г-н Эньшань Шэн;

сессия 5: г-н Чандра Бусан.

2. Окончательная программа семинара-практикума приводится в приложении к настоящему добавлению.

II. Сессия 1

**Проблемы и возможности, связанные с регулированием ГФУ с
высоким ПГП в секторе холодильного оборудования**

A. Введение

3. На сессии, посвященной холодильному оборудованию, были рассмотрены четыре основных сектора, а именно торгового, промышленного, транспортного и бытового холодильного оборудования. По суммарному эквиваленту диоксида углерода (CO₂) они распределяются следующим образом: торговое (73 процента), промышленное (20 процентов), транспортное (5 процентов) и бытовое холодильное оборудование (2 процента). Необходимость охлаждения продуктов питания и напитков обуславливает большой спрос на холодильное оборудование в этих основных секторах. Для охлаждения пищевых продуктов применяются

следующие уровни температуры: а) средние температуры (от 0 до + 8°C) и б) низкие температуры (от -25 до -18°C). Промышленное холодильное оборудование предназначено для многих разнообразных применений, для которых требуются различные уровни температуры.

4. С вводными сообщениями выступили г-н Паулу Водяницкая и г-н Райнхард Радермахер, которые рассказали о различных альтернативах с пониженным потенциалом глобального потепления (ПГП) гидрофторуглеродам (ГФУ), используемым в настоящее время в каждом из разных подсекторов холодильного оборудования. В сообщениях были освещены вопросы эффективности, ПГП и холодопроизводительности и представлены соображения, касающиеся устойчивости вариантов и необходимости учета выбросов CO₂, связанных с использованием энергоресурсов.

5. В выступлениях одиннадцати участников дискуссионной группы были затронуты темы, касающиеся доступности компонентов, вариантов с низким ПГП для крупных торговых и промышленных систем, варианты для малых торговых и включаемых в стационарную электросеть систем и торговых систем, сборка которых производится на месте. Были обсуждены каскадные системы и эксплуатация предназначенных для супермаркетов систем с низким ПГП, а также варианты встраивания и модернизации для существующих систем. Были даны разъяснения относительно альтернатив с низким ПГП и стандартов для транспортного холодильного оборудования. Участники дискуссионной группы представляли в основном промышленные круги или отраслевые ассоциации; два участника дискуссий были консультантами. Почти половина участников дискуссионной группы были из Сторон, действующих в рамках пункта 1 статьи 5 (Сторон, действующих в рамках статьи 5) (см. приложение к настоящему добавлению, содержащее подробные сведения об участниках группы).

В. Обзор технологий с низким ПГП в секторе холодильного оборудования

6. Холодильные системы, которые рассматривались во всех подсекторах, относились к пароконденсационному типу. Были отмечены следующие ключевые моменты:

а) **бытовое холодильное оборудование** включает холодильники, морозильники и их комбинации. Это – полностью герметичные системы заводского производства с малым объемом заправки; риски утечки в случае этих систем являются минимальными. Для бытовых систем вариантом с очень низким ПГП является ГУ-600а, который выпускается уже на протяжении более 15 лет. Работающие на ГУ-600а холодильники доказали, что этот вариант является надежным и эффективным; проблемы воспламеняемости были полностью решены. В мире уже эксплуатируется более 500 миллионов бытовых холодильников, работающих на углеводородах (ГУ). Некоторые страны, в том числе Соединенные Штаты Америки, по-прежнему используют ГФУ-134а, в основном из-за действующих правил безопасности;

б) **торговое холодильное оборудование** может быть подразделено на три подсектора:

- i) **небольшие включаемые в стационарную электросеть модули**, которые с технической точки зрения сравнимы с бытовыми холодильниками. В качестве варианта с низким ПГП используются углеводороды, такие как ГУ-290. Объем заправки хладагента часто превышает массу заправки бытовых холодильников. ГФУ и гидрофторолефины (ГФО) с низким ПГП также являются жизнеспособными вариантами с низким ПГП. В некоторых включаемых в стационарную электросеть модулях, например охладителях бутылок и торговых автоматах, используется CO₂;
- ii) **конденсирующие агрегаты**, которые представляют собой комбинации конденсатора и компрессора заводского производства, подсоединяемые на месте трубопроводами, прокладываемыми в здании (например, супермаркете) к одному или нескольким испарителям в витринах розничной торговли. Характеризующиеся более высокой воспламеняемостью или токсичными хладагентами, как правило, не считаются приемлемыми для использования внутри супермаркетов, так как они относятся к местам общественного доступа. Некоторые ГФУ и ГФО являются жизнеспособными вариантами с низким ПГП. В отношении приемлемости хладагентов с более низкой воспламеняемостью (класса 2L) пока еще ясности нет, хотя эти варианты с низким ПГП могут оказаться эффективными и безопасными. CO₂ – это

невоспламеняющийся вариант, однако следует отметить, что капитальные затраты, связанные с малыми конденсаторными агрегатами, в которых используется CO₂, в настоящее время являются достаточно высокими;

iii) **централизованные системы**, которые устанавливаются в отдельном помещении для технического оборудования обычно с подсоединением трубопроводов к расположенному снаружи конденсаторному агрегату и с широкой сетью трубопроводов для хладагента, ведущих к испарителям в большом количестве различных витрин и холодильных камер. Воспламеняющиеся или токсичные хладагенты не являются приемлемым вариантом для использования внутри супермаркетов. Невоспламеняющиеся ГФУ с более низким ПГП представляют собой возможное решение. CO₂ – это возможное решение как для транскритических, так и каскадных систем. Системы на CO₂ уже используются в нескольких тысячах супермаркетов. Воспламеняющиеся хладагенты, такие как ГУ-290 или аммиак, могут использоваться в комбинации с контуром вторичной жидкости (например, гликоля или перекачиваемого CO₂). В супермаркетах некоторых типов также используются небольшие включаемые в стационарную электросеть модули на ГУ-290 с контуром водного охлаждения;

с) **промышленные холодильные системы** охватывают широкий спектр производительности и температур. В большинстве крупных промышленных систем уже широко используется аммиак, который является хорошим хладагентом с низким ПГП. Также начинается применение CO₂ в крупных промышленных системах. Значительная часть промышленных систем имеет слишком малые размеры для того, чтобы использование аммиака могло стать экономически эффективным. В случае малых и средних промышленных систем с низким ПГП возможные решения включают ГФУ с более низким ПГП, смеси ГФУ/ГФО, ГФО или CO₂. В некоторых случаях по-прежнему будут необходимы ГФУ с высоким ПГП;

d) **транспортное холодильное оборудование** включает подсекторы автомобильного транспорта, рефрижераторных контейнеров и судов. Часто они используются в широком диапазоне условий окружающего воздуха. Альтернативы с низким ПГП включают CO₂ и смеси ГФУ/ГФО. Рассматривается применение воспламеняющихся хладагентов в системах, предназначенных для рефрижераторов и автомобильного транспорта. В случае судов варианты зависят от конкретного применения; эти варианты аналогичны тем, которые доступны в случае промышленных систем.

C. Резюме по вариантам с низким ПГП

7. Как указывается в информационных материалах, варианты с низким ПГП включают CO₂, аммиак, ГФУ с низким ПГП, ГФО и смеси ГФУ/ГФО:

a) CO₂ является коммерчески доступным вариантом для промышленного холодильного оборудования и централизованного торгового холодильного оборудования. Он используется в транскритических системах или в каскадных системах. Эффективность транскритических систем очень высока в условиях прохладных температур, и новые разработки позволяют добиться эффективной работы в теплых условиях. В наиболее жарких окружающих условиях более эффективным является использование каскадной системы. Первоначально капитальные затраты были выше, чем в случае систем с ГФУ, однако они продолжают снижаться. В настоящее время разрабатываются системы на CO₂ для меньших по мощности применений, включая автомобильный транспорт, рефрижераторные контейнеры и компрессорно-конденсаторные агрегаты, однако их затрато- или энергоэффективность еще полностью не доказана;

b) аммиак – это хорошо зарекомендовавший себя, энергоэффективный вариант для промышленного холодильного оборудования. Накоплен также опыт применения аммиака и вторичных хладагентов в централизованных системах торгового холодильного оборудования. Тенденции в разработках по аммиаку сводятся к использованию компактных теплообменников, полугерметичных компрессоров и систем с очень малым объемом заправки;

с) ГУ – это вариант для систем с малым объемом заправки. В бытовых холодильных установках применение ГУ является хорошо зарекомендовавшим себя решением. В торговых централизованных системах ГУ используются в комбинации с вторичными хладагентами или в комбинации с CO₂ в случае низкотемпературных каскадных систем;

d) смеси ГФУ со средним ПГП (например, R-407F) могут использоваться вместо ГФУ с очень высоким ПГП (таких как R-404A) в новых системах, и существующие системы могут быть модернизированы с переводом на эти смеси. Эти альтернативы во многих случаях позволяют экономить энергию, однако известны также случаи, когда эффективность снижается. Отказ от использования R-404A является важным стратегическим элементом, поскольку этот хладагент имеет ПГП, примерно в 2 раза превышающий показатель других часто используемых ГФУ (с высоким ПГП);

e) недавно были предложены ГФУ, смеси ГФУ/ГФО и ГФО с умеренным и низким ПГП, однако коммерческий опыт является ограниченным.

D. Обсуждение

8. Доступность технологий с низким ПГП различна в каждом рыночном подсекторе холодильного оборудования. Выводы, извлеченные из обсуждений на семинаре-практикуме, включают следующее:

a) УВ доступны для бытовых и малых включаемых в стационарную электросеть торговых холодильных систем. Проводится оценка безопасности применения ГУ в транспортном холодильном оборудовании, и рыночное внедрение можно ожидать примерно в 2018 году;

b) применение CO₂ в предназначенных для супермаркетов централизованных системах или в промышленных системах является хорошо зарекомендовавшим себя решением применительно как к транскритическим, так и каскадным системам. В стадии разработки находятся работающие на CO₂ системы меньшего размера для конденсаторных агрегатов и транспортных систем;

c) аммиак хорошо зарекомендовал себя в отрасли с перспективами потенциального расширения рынка ввиду технических разработок, позволяющих добиться снижения риска;

d) в настоящее время доступны варианты ГФУ со средним ПГП в качестве заменителя R-404A;

e) ожидается, что ГФУ и смеси ГФУ/ГФО с низким ПГП станут коммерчески доступными в период между 2016 и 2020 годами в ряде применений, таких как конденсирующие агрегаты и транспортные системы. Необходимо лучше изучить вопрос безопасного использования хладагентов с более низкой воспламеняемостью (класса 2L).

9. Барьеры, упомянутые в ходе обсуждения, включают:

a) централизованные системы в секторе торгового холодильного оборудования будут наиболее значительным фактором, оказывающим влияние на суммарные выбросы в эквиваленте CO₂. Основными барьерами на пути к широкому использованию технологий с низким ПГП, таких как транскритические системы на CO₂, каскадные системы на CO₂, системы на ГУ или аммиаке с вторичной жидкостью, являются капитальные затраты, подготовка технических специалистов, стандарты и нормы безопасности;

b) для более широкого использования аммиака и хладагентов с более низкой воспламеняемостью в промышленных системах требуется повышение уровня подготовки проектировщиков, монтажников и специалистов по техническому обслуживанию;

c) в видах применениях в диапазоне очень низких температур (ниже -50°C) в настоящее время используются ГФУ с высоким ПГП (такие как ГФУ-23) в каскадных системах. На данный момент варианты с низким ПГП для большинства этих систем отсутствуют. Они составляют лишь весьма небольшую часть рынка холодильного оборудования.

E. Изменения, необходимые для того, чтобы сделать смену технологий жизнеспособной

10. Чтобы сделать смену технологий жизнеспособной, требуется следующее:

a) нормы и стандарты безопасности должны быть обновлены, особенно применительно к использованию воспламеняющихся хладагентов;

- b) проблемы, связанные с высокими температурами окружающего воздуха, включают следующее:
 - i) высокие температуры нагнетания ГФУ и ГФО в случае вариантов с низким ППП (могут потребоваться технические модификации, такие как впрыск жидкости);
 - ii) работающие на CO₂ системы необходимо усовершенствовать с целью достижения конкурентоспособной сезонной эффективности в жарком климате;
- c) подготовка кадров и просвещение с целью обеспечения:
 - i) проектирования и обслуживания герметичных систем, так как в большинстве применений хладагентов предусматривается дозаправка;
 - ii) наращивания знаний по надлежащему проектированию работающих на CO₂ систем и их безопасному и надлежащему обслуживанию;
 - iii) безопасного и надлежащего проектирования и технического обслуживания систем, работающих на аммиаке и ГУ, включая разработку надлежащих систем с вторичной жидкостью;
- d) повышение информированности о воздействии выбросов ГФУ и важном значении их сокращения;
- e) ключевые соображения, касающиеся производителей, включают разработку норм и стандартов безопасности и подготовку специалистов в области проектирования, изготовления и технического обслуживания по вопросам технологий на основе использования CO₂ и аммиака.

F. Соответствующие барьеры и проблемы в продвижении вперед

11. Были выявлены следующие соответствующие барьеры и проблемы в продвижении вперед:

- a) ограничения в отношении применимости новых технологий включают ограниченную доступность ГФУ с низким ППП и ограниченный объем зарядки ГУ;
- b) необходимы дальнейшие исследования и разработки, направленные на уменьшение объема зарядки хладагента, дальнейшая проверка эффективности систем на CO₂ в условиях жаркого климата и разработка кодексов надлежащей практики для усовершенствованных систем, работающих на CO₂;
- c) более высокая стоимость CO₂ является блокирующим фактором в применении CO₂ в транспортном оборудовании. В настоящее время это не относится к торговому холодильному оборудованию. Для быстрого внедрения этих технологий в глобальном масштабе необходимо улучшить проектирование систем, повысить безопасность и уровень подготовки кадров в секторе обслуживания. Это также относится к воспламеняющимся хладагентам и аммиаку;
- d) необходимы четкие нормативные руководящие принципы, а также сценарии поэтапного отказа для инициирования коммерциализации инноваций с учетом опыта разработки и применения постановлений Европейского союза о Ф-газах.

G. Максимально быстро реализуемые меры, направленные на стимулирование скорейших изменений в сокращении потребления ГФУ

12. Было отмечено, что максимально быстро реализуемые меры, направленные на стимулирование скорейших изменений в сокращении потребления ГФУ, включают:

- a) внедрение применения ГУ в новых небольших герметичных системах для включаемых в стационарную электросеть торговых модулей после того, как станет ясной ситуация со стандартами;
- b) отказ от использования R-404A во всех новых системах; модернизация крупных торговых и промышленных систем, работающих на R-404A, если это представляется возможным (например, больших турбокомпрессоров);
- c) внедрение решений, основанных на применении CO₂ и других вариантов с низким ППП в новых централизованных торговых системах;

- d) внедрение решений, основанных на применении аммиака, CO₂ и других альтернативных вариантов с низким ПГП в новых промышленных системах там, где это возможно;
- e) опубликование четких сценариев и сроков поэтапного отказа;
- f) подготовка кадров с целью повышения информированности о важности обеспечения герметичности, проектирования герметичных конструкций и рекуперации хладагентов.

III. Сессия 2

Проблемы и возможности, связанные с регулированием ГФУ с высоким ПГП в секторе стационарных кондиционеров и тепловых насосов

A. Введение

13. Вводная информация по техническим вопросам была представлена двумя экспертами: г-ном Даниэлем Колборном и г-ном Роберто Пейшото, которые выступили в качестве авторов обзорных сообщений. Группа из девяти поставщиков и реализаторов технологий из компаний и организаций различных стран, включая Египет, Индию, Китай, Ливан, Норвегию, Соединенные Штаты Америки, Саудовскую Аравию и Швецию, выступила с сообщениями и приняла участие в дискуссиях. Десятый участник дискуссионной группы из Японии не смог принять участия в сессии. Фамилии и названия сообщений участников дискуссионной группы приводятся в приложении к настоящему добавлению. Обсуждения в ходе сессии были построены так, что сначала авторы обзорных сообщений выступали с кратким докладом о состоянии сектора и подсекторов, а затем следовали краткие выступления участников дискуссионной группы по определенным вопросам, и впоследствии они участвовали в обсуждении. Структура сессии приводится в приложении к настоящему добавлению.

14. Г-н Колборн выступил с сообщением о секторе воздухо-воздушных систем (описанном в информационных материалах 7, 8 и 9). Он представил описание рыночных подсекторов и рассказал о различных хладагентах с низким ПГП, которые могут быть использованы. Г-н Пейшото посвятил свое выступление конкретно альтернативным вариантам, доступным для использования в случае холодильных установок и тепловых насосов для отопления (информационные материалы 10 и 11). Со специальным выступлением о перспективах энергоэффективности выступил г-н Саурабх Кумар.

B. Обзор технологий с низким ПГП в секторе стационарных кондиционеров и тепловых насосов

15. Было подчеркнуто, что доступность имеющих низкий ПГП альтернатив существенно варьируется в различных секторах и подсекторах рынка стационарных кондиционеров воздуха. В ходе обсуждений во время семинара-практикума кондиционеры воздуха и тепловые насосы были классифицированы следующим образом:

а) воздухо-воздушные системы кондиционирования (включая реверсивные воздухо-воздушные тепловые насосы):

- i) сплит-системы:
 - a. неканальные малые одиночные сплит-системы (2-12 кВт, объем заправки 0,5-3 кг);
 - b. неканальные средние одиночные сплит-системы (10-30 кВт, объем заправки 3-10 кг);
 - c. мультисплит-системы (20-150 кВт, объем заправки 10-100 кг);
 - i. мультисплит-системы;
 - ii. системы с переменным расходом хладагента (PPX-системы);
 - d. канальные сплит-системы (10-200 кВт; объем заправки 5-100 кг):
 - i. для жилых помещений;

- ii. для торговых помещений;
- ii) с заводской герметизацией:
 - a. крышные агрегаты (20-200 кВт, объем заправки 5-30 кг);
 - b. малые автономные кондиционеры (2-7 кВт, объем заправки 0,2-2 кг):
 - i. портативные;
 - ii. оконные кондиционеры/автономные местные кондиционеры (АМК)/моноблочные канальные (МК);
- b) **холодильные установки:**
 - i) с объемными компрессорами;
 - ii) с центробежными компрессорами;
- c) **тепловые насосы, предназначенных только для отопления помещений.**

1. Варианты, упомянутые применительно к новому оборудованию

16. В информационных материалах был описан и в ходе семинара-практикума был обсужден широкий спектр альтернатив с низким ПГП. Некоторые из них уже становятся коммерчески утвердившимися в определенных Сторонах, не действующих в рамках пункта 1 статьи 5 (Сторонах, не действующих в рамках статьи 5), в то время как другие альтернативы находятся на ранней стадии разработки. В настоящее время отмечается меньшая доступность альтернатив с более низким ПГП в Сторонах, действующих в рамках статьи 5, однако такая ситуация, по-видимому, претерпит значительные изменения в течение ближайших нескольких лет, так как технологии, используемые в странах, не действующих в рамках статьи 5, получают более широкое распространение.

17. Применительно к конкретным подсекторам обсуждались следующие доступные варианты:

- a) небольшие кондиционеры воздуха с заводской герметизацией, в которых используются следующие хладагенты: ГУ-290, ГФУ-32, R-446A, R-447A;
- b) неканальные малые одиночные сплит-кондиционеры воздуха, в которых используются следующие хладагенты: ГУ-290, ГФУ-32, R-444B, R-446A, R-447A;
- c) канальные сплит-кондиционеры воздуха, в которых используются ГФУ-32, R-444B, R-446A, R-447A, ГУ-290;
- d) крышные канальные кондиционеры воздуха, в которых используются R-744, ГУ-290, ГФУ-32, R-444B, R-446A, R-447A;
- e) мультисплит-кондиционеры воздуха, в которых используются ГФУ-32, R-444B, R-446A, R-447A, (ГУ-290);
- f) холодильные установки, в которых используются R-717, R-744, ГУ-290, ГУ-1270, ГФО-1234ze, ГФО-1233zd, ГФО-1336mzz, ГФУ-32, R-444B, R-446A, R-447A;
- g) тепловые насосы, предназначенные только для отопления помещений, в которых используются R-744, ГУ-290, ГУ-1270, ГУ-600a, ГФО-1234ze, ГФО-1234yf, ГФО-1233zd, ГФО-1336mzz, ГФУ-32, R-444B, R-446A, R-447A.

2. Резюме положения дел в области оборудования, предназначенного для работы в условиях более низких и средних температур окружающего воздуха

18. Вполне вероятно, что к 2020 году будут широко доступны альтернативы с низким ПГП для:

- a) малых автономных кондиционеров воздуха;
- b) малых и среднеразмерных сплит- и мультисплит-систем;
- c) холодильных установок.

19. К наиболее проблемной категории относятся большие воздушно-воздушные системы, для которых требуется объем заправки хладагента в диапазоне от 50 кг до 100 кг. Пока не ясно, могут ли хладагенты с более низкой воспламеняемостью использоваться в таких видах применения.

3. **Соображения, связанные с высокими температурами окружающего воздуха**

20. Во многих странах с высокой температурой окружающего воздуха по-прежнему используется ГХФУ-22 в оборудовании для кондиционирования воздуха. Что касается нового оборудования, то здесь уже наблюдается переход в значительном масштабе на альтернативные варианты ГФУ с высоким ПГП. В случае воздухо-воздушных систем переход осуществляется главным образом на R-410A (ПГП = 2088). Холодильные установки переводятся на ГФУ-134a (ПГП = 1430).

21. **Ограничения в отношении выбора хладагента.** При высоких температурах окружающего воздуха тепловая нагрузка на единицу площади пола значительно выше, чем в более мягких климатических условиях. Это означает, что требуются системы с более высокой холодопроизводительностью, что обуславливает увеличение объема заправки хладагента для данного размера помещения. Это может ограничивать пригодность хладагентов с более высокой воспламеняемостью (таких как ГУ-290) в небольших сплит-системах и хладагентов с более низкой воспламеняемостью (класса 2L) (таких как ГФУ-32) в более крупных воздухо-воздушных системах.

22. **Важность достижения энергоэффективности.** В ходе обсуждения было отмечено, что в странах с высокой температурой окружающего воздуха обеспечение высокой энергоэффективности имеет приоритетное значение перед использованием альтернатив с низким ПГП. Высокая эффективность приносит более ощутимую отдачу в плане сокращения выбросов CO₂ и сопряжена с меньшими проблемами. В странах с высокой температурой окружающего воздуха часто устанавливаются высокие стандарты энергоэффективности. Достижение таких стандартов может также требовать более высоких объемов заправки хладагента (например, для того чтобы можно было использовать более мощные теплообменники, работающие с небольшими перепадами температур). Это еще более усиливает ограничения в части использования воспламеняющихся хладагентов.

23. **Варианты с низким ПГП, воздухо-воздушные системы.** В случае оборудования типа воздух-воздух альтернативами с более низким ПГП, которые скорее всего подходят для использования в условиях высоких температур, являются ГФУ-32 и недавно разработанные смеси со свойствами, аналогичными свойствам R-410A (такие как R-446A, R-447A). Они имеют ПГП в диапазоне от 450 до 675, что значительно ниже, чем у R-410A; они характеризуются более низкой воспламеняемостью (2L). Пока имеется мало данных о работе этих систем при высоких температурах окружающего воздуха, но ожидается, что они будут иметь лучшие рабочие характеристики, чем R-410A. Стоит отметить, что ГУ-290 может иметь лишь ограниченную применимость в условиях высоких окружающих температур из-за ограничений, связанных с объемом заправки, а R-744 вряд ли сможет обеспечить достаточно высокую эффективность. В случае малых и среднеразмерных сплит-систем хладагенты с более низкой воспламеняемостью, по-видимому, будут отвечать современным стандартам безопасности. В отношении возможности использования хладагентов с более низкой воспламеняемостью в больших воздухо-воздушных системах (например, с переменным расходом хладагента – РРХ) ясности пока нет. Требуется выполнить более значительный объем работы для понимания связанных с этим проблем безопасности. Было отмечено, что переход на водяные холодильные установки может быть осуществлен в случае более крупных систем, однако некоторые участники указали, что это приведет к снижению эффективности. Этот вопрос также нуждается в дальнейшем уточнении.

24. **Варианты с низким ПГП, холодильные установки.** Имеется ряд альтернатив с низким ПГП для холодильных установок, как указано выше. Было выражено общее мнение относительно того, что такие холодильные установки, имеющие хорошую эффективность в условиях высоких температур окружающего воздуха, могут быть созданы.

25. **Централизованное охлаждение.** Централизованное охлаждение может быть решением, обеспечивающим высокую эффективность и позволяющим избежать необходимости установки нескольких единиц малого оборудования, при этом устраняются некоторые из трудностей, описанных выше. Хотя было признано, что такие системы могут быть применимы при определенных обстоятельствах (например, в случаях, когда планируется застройка больших площадей), это решение, по-видимому, не является приемлемым в случае большинства малых систем. Было также указано, что в регионах с нехваткой воды, централизованное охлаждение может оказаться неприменимым.

26. Важно отметить отсутствие консенсуса среди участников по вопросу о применимости некоторых решений, описанных выше, в условиях высоких температур окружающего воздуха.

Некоторые участники заявили, что для таких условий решений нет, в то время как другие участники привели доказательства того, что варианты с низким ПГП доступны.

27. **Техническое обслуживание.** Улучшение практики обслуживания с целью более эффективного удержания хладагентов является важным фактором и может применяться к развитым технологиям, основанным на использовании ГФУ; оно будет гарантировать снижение воздействия на климат, так как в атмосферу будет выбрасываться меньший объем хладагента.

C. Соответствующие препятствия и проблемы

28. В качестве важных аспектов применительно к препятствиям и проблемам были отмечено следующее:

- a) **выбор, проектирование и внедрение новых технологий и оборудования.** В целях обеспечения высокой эффективности и безопасной эксплуатации необходимо провести анализ всех аспектов альтернативных технологий. Вместе с тем могут быть ситуации, когда не все компоненты доступны для всех новых альтернативных вариантов хладагентов;
- b) **ограничительные стандарты и нормы безопасности.** Хотя было достигнуто согласие в отношении того, что воспламеняющиеся альтернативы, такие как ГУ-290 в небольших системах типа воздух-воздух, могут обеспечить повышение энергоэффективности (примерно на 5-10 процентов в случае бытовых кондиционеров воздуха), жесткие требования норм и стандартов, ограничивающих объем заправки воспламеняющихся веществ, могут привести к ограничениям холодо-, а также теплопроизводительности;
- c) **несоответствие или отсутствие национального законодательства.** Отсутствие национального законодательства или правил создает вакуум, ограничивающий внедрение новых технологий и инноваций. Эта проблема была признана ключевой представителями отрасли в дискуссионной группе;
- d) **целенаправленная подготовка кадров в связи с изменением технологий и повышение осведомленности общественности.** Эксплуатационники и вся цепочка заинтересованных сторон должны быть осведомлены обо всех аспектах новых технологий с низким ПГП, особенно технологий с применением воспламеняющихся хладагентов. Необходимо создать программы подготовки кадров как в производственном секторе, так и секторе обслуживания, а также осуществлять программы по повышению осведомленности широкой общественности;
- e) **согласование стандартов.** Необходимо, чтобы международные организации по стандартам приложили усилия для пересмотра стандартов с целью согласования подхода к применению альтернативных технологий на ГФУ с низким ПГП, особенно в Сторонах, действующих в рамках статьи 5.

D. Максимально быстро реализуемые меры, направленные на стимулирование скорейших изменений в сокращении потребления ГФУ

29. На основе обсуждений, состоявшихся в ходе сессии, была резюмирована приводимая ниже информация о мерах, которые могут быть рассмотрены на предмет быстрой реализации с целью стимулирования скорейших изменений в сокращении потребления ГФУ в секторе стационарного оборудования для кондиционирования воздуха:

- a) инновации и усовершенствования в проектировании оборудования, которые могут привести к повышению энергоэффективности, а также сокращению использования хладагентов;
- b) внедрение альтернатив с низким ПГП для нового оборудования в подсекторах и географических регионах, для которых такие альтернативы уже существуют или близки к появлению на рынке. К 2020 году это может включать небольшие автономные кондиционеры, малые сплит-системы и водяные холодильные установки во всех Сторонах, не действующих в рамках статьи 5, и во многих регионах, действующих в рамках статьи 5;
- c) для поддержки внедрения альтернатив с низким ПГП необходимо срочно провести технические оценки и проектно-конструкторские работы. В частности, требуется уделить внимание двум важнейшим вопросам:
 - i) использование воспламеняющихся хладагентов: требуется больше ясности в отношении размеров и типов систем, в которых можно безопасно использовать а) альтернативы с более высокой

воспламеняемостью, такие как ГУ-290; b) альтернативы с более низкой воспламеняемостью, такие как ГФУ-32;

- ii) использование альтернатив с низким ППП в условиях высокой температуры окружающего воздуха: требуется больше ясности в отношении технических барьеров для использования альтернатив с низким ППП в условиях высоких окружающих температур, принимая во внимание особые обстоятельства высокой холодильной нагрузки и потребность в обеспечении высокой энергоэффективности;

d) обновление законодательства и правил в различных странах в целях содействия прогрессу в области передачи технологий, особенно от поставщиков технологий в странах, не действующих в рамках статьи 5, клиентам в странах, действующим в рамках статьи 5, где законодательство может в настоящее время оказывать негативное воздействие на такие передачи;

e) согласование или обзор стандартов и норм, касающихся использования воспламеняющихся хладагентов и соответствующих технологий, чтобы помочь устранить барьеры, препятствующие использованию такой технологии с применением ГУ-290, и облегчить освоение ГУ технологий в целом.

IV. Сессия 3

Проблемы и возможности, связанные с регулированием ГФУ с высоким ППП в секторе мобильных кондиционеров воздуха

A. Введение

30. В Сторонах, не действующих в рамках статьи 5, при производстве большинства новых автомобилей в начале 1990-х годов было начато использование ГФУ-134а в мобильных кондиционерах воздуха (МКВ). В настоящее время ГФУ-134а по-прежнему является общепринятым стандартным хладагентом, применяемым в малых и средних системах МКВ. Автомобильная промышленность в связи с ее очень высоким ППП занимается поиском хладагентов с низким ППП в качестве альтернативных вариантов.

31. Обзор по МКВ, в том числе для автомобилей и больших транспортных средств, представил г-н Предраг Пега Хрняк. Четыре участника дискуссионной группы и их доклады по конкретным вопросам, касающимся альтернатив с низким ППП для МКВ, указаны в окончательной программе семинара-практикума, приведенной в приложении к настоящему добавлению.

B. Обзор технологий в секторе

32. В настоящее время во всех современных системах МКВ автомобилей и других небольших транспортных средств в качестве хладагента используется ГФУ-134а. В последние годы была осуществлена значительная деятельность в области разработки новых хладагентов с низким ППП (ППП < 150) в качестве альтернатив ГФУ-134а. Эта работа стимулировалась директивой Европейского союза по МКВ, которая запрещает использование хладагентов с ППП более 150.

33. Начиная с 2006 года проводилось широкое тестирование CO₂ (R-744, ППП = 1), и для повышения его эффективности был разработан ряд технологий, позволяющих добиться увеличения производительности (например, внутренние теплообменники, микроканальные испарители). В 2009 году был предложен новый хладагент ГФО-1234yf (ППП = 4). В системах МКВ, работающих на ГФО-1234yf, использовались технологии повышения производительности, которые были разработаны для CO₂ с целью достижения показателей, равных или лучше, чем у базовой системы ГФУ-134а. К концу 2014 года в примерно трех миллионах эксплуатируемых автомобилей использовался ГФО-1234yf. Из-за патентных ограничений этот хладагент изготавливается только двумя производителями хладагентов. Текущая стоимость этого хладагента превышает стоимость ГФУ-134а в 15–20 раз. За последние 10 лет применение указанных выше технологий в системах на ГФУ-134а привело к повышению энергоэффективности системы в два раза. Несколько производителей комплектного оборудования и поставщиков провели исследования по углеводородам (ГУ-290, ГУ-600а) с прямым расширением и по ГФУ-152а во вторичном контуре. Они могут обеспечить хорошую тепловую производительность, однако производители автомобилей отказываются использовать их из-за проблем воспламеняемости.

34. Было разработано несколько других новых смесей хладагентов для МКВ (например, R-445A, ППП = 120). Некоторые производители комплектного оборудования и поставщики провели обширные испытания R-445A на предмет его эксплуатационных качеств, совместимости материалов, воспламеняемости, а также оценку рисков. Тем не менее, эти системы еще не поступили в промышленное производство. Применительно к электрическим и гибридным транспортным средствам теплонасосные системы необходимы для обогрева пассажиров, и хорошие показатели продемонстрировали как CO₂, так и R-445A при работе в теплонасосном режиме.

35. На данный момент представляется, что ГФО-1234yf является основным альтернативным вариантом с низким ППП, и автомобильная промышленность, как ожидается, будет продолжать производство транспортных средств с этим хладагентом. Ожидается также, что количество автомобилей с использованием ГФО-1234yf, которое в настоящее время составляет примерно 3 миллиона, будет продолжать расти вплоть до 2020 года и в последующий период. Стоимость – это на данный момент ключевой вопрос в использовании этого хладагента. Однако стоимость ГФО-1234yf должна снижаться при его более широком внедрении в секторе МКВ.

36. В случае МКВ, предназначенных для больших транспортных средств (например, автобусов, поездов), потенциальные альтернативы не так четко определены, как для малых транспортных средств. Рассматриваются различные варианты, включая R-744, ГФО-1234yf и ГФУ-32.

C. Изменения, необходимые для того, чтобы сделать смену технологий жизнеспособной

37. Адаптация альтернативного хладагента для систем МКВ зависит от многих переменных факторов, включая безопасность, энергоэффективность, проектные критерии, стоимость, пригодность для использования при высоких окружающих температурах и подготовка кадров по данной технологии в целях обеспечения технического обслуживания. Безопасность является одним из самых важных параметров в адаптации хладагента, направленной на соблюдение правил или норм.

38. Идеальный выбор хладагента для МКВ – это одно решение, являющееся приемлемым для всех производителей автомобилей в глобальном масштабе. Производители комплектного оборудования и поставщики работают в направлении поиска устойчивого варианта, который однажды может быть принят на глобальном уровне.

39. В странах или районах с высокими среднегодовыми температурами системы МКВ на транспортных средствах должны эксплуатироваться круглогодично. Замена существующего хладагента (ГФУ-134a) на хладагент с низким ППП обеспечит огромную отдачу в плане снижения выбросов CO₂ из-за утечки хладагента. Следовательно, крайне важно, чтобы производители автомобилей и поставщики оборудования использовали хладагент с низким ППП.

40. Вне зависимости от того, какая альтернатива будет выбрана, существенные затраты будут связаны с отказом от применяющегося в настоящее время хладагента – ГФУ-134a. Должны быть разработаны и запущены в производство новые компоненты; в секторе обслуживания должно быть разработано новое оборудование для заправки и вакуумирования. Потребуются значительные финансовые затраты для реализации программ профессиональной подготовки техников и сертификации гаражей и мастерских, занимающихся обслуживанием и ремонтом систем МКВ.

41. Производители комплектного оборудования и поставщики будут стремиться подобрать хладагент с низким ППП, требующий минимальных конструктивных изменений в компонентах и системах, что позволит значительно снизить суммарные затраты на переоборудование и без чего значительные суммы будут потрачены отраслью на переоснащение. Развивающиеся страны могут отказываться от такой технологической перестройки из-за финансовых последствий для производства автомобилей, связанных с альтернативными системами МКВ.

D. Соответствующие барьеры и проблемы в продвижении вперед

42. Применение новой технологии может быть очень сложным делом, так как может существовать ряд барьеров, в том числе: а) проблемы, связанные с конструкцией; б) разные силовые агрегаты в различных транспортных средствах (например, электрических и гибридных); в) разные хладагенты для прямого охлаждения и теплонасосных применений; г) недоступность хладагента на глобальном уровне; д) многочисленные варианты выбора хладагентов; е) патентные издержки, связанные с новыми хладагентами, для производителей

комплектного оборудования; г) социально-экономические аспекты; h) подготовка и сертификация техников для обслуживания и ремонта систем.

43. Что касается потенциальных кандидатов для использования в качестве новых хладагентов для систем МКВ, то необходимо провести дополнительные исследования и разработки для валидации R-445A в качестве хладагента. В случае если CO₂ будет выбран кандидатом для больших систем МКВ, необходимо проверить прочность систем.

44. В больших системах МКВ с использованием CO₂ в качестве альтернативного хладагента должны использоваться эжекторные устройства для повышения производительности системы в условиях высоких окружающих температур.

Е. Максимально быстро реализуемые меры, направленные на стимулирование скорейших изменений в сокращении потребления ГФУ

45. В системах МКВ в автомобильном секторе (легковых автомобилей и небольших фургонов) в Европе и Соединенных Штатах Америки в значительных масштабах принято использование ГФО-1234yf в качестве холодильного агента. Ожидается, что каждый год количество транспортных средств с этим хладагентом будет продолжать расти.

46. В случае крупных систем МКВ, предназначенных для автобусов, деятельность в области разработок осуществляется медленными темпами, и пока рынок предлагает очень мало альтернатив с низким ПГП. Вместе с тем доступны некоторые системы с R-744. Необходимы дальнейшие разработки в этом секторе рынка.

47. В секторе МКВ нужно обеспечить наличие необходимых стандартов и норм в области проектирования, безопасности, обращения, обслуживания и рекуперации после истечения срока службы альтернативных хладагентов с низким ПГП.

48. Настало время для внедрения хладагентов с низким ПГП в системах МКВ. На этот сектор приходится 20 процентов общего объема выбросов газов с ПГП. Необходимо разработать технологии, которые являются экологически безопасными, экономически эффективными, устойчивыми и приемлемыми для использования в глобальном масштабе.

V. Сессия 4

Проблемы и возможности, связанные с регулированием ГФУ с высоким ПГП в секторе пеноматериалов

A. Введение

49. Четвертая сессия была посвящена проблемам и возможностям, связанным с регулированием ГФУ с высоким ПГП в секторе пеноматериалов. Г-н Игорь Круазе выступил с обзорным докладом «Прекращение использования ГФУ в пеноматериалах, предназначенных для бытовых и коммерческих приборов: проблемы и возможности». Затем г-н Паулу Алтоэ представил свой обзорный доклад «Факторы, влияющие на выбор альтернатив». Пять участников дискуссионной группы, фамилии и названия сообщений которых указаны в приложении к настоящему добавлению, поделились своими соображениями по конкретным темам.

B. Обзор технологий в секторе

50. В секторе пенопластов с закрытыми порами в настоящее время используется широкий спектр вспенивающих агентов (порообразователей): горючих и не-горючих. Воспламеняющимися веществами являются преимущественно ГУ (пентаны и изобутан) и кислородсодержащие углеводороды (КГУ), такие как метилформиат и метилаль. Невоспламеняющимися являются CO₂ и ГФО.

51. Там, где это возможно, крупные предприятия уже приняли ГУ в качестве стандартного варианта вспенивателя ввиду низких дополнительных эксплуатационных расходов, связанных с его применением, несмотря на высокие первоначальные дополнительные капитальные затраты. CO₂ принимается к использованию в качестве пенообразующего агента в некоторых видах применения, в которых требование теплоизоляции не является строгим.

52. Сложнее всего проводить поэтапный отказ от ГФУ на малых предприятиях, для которых ключевой проблемой является связанное с этим повышение расходов. Они не в состоянии нести ни высокие дополнительные капитальные затраты, связанные с ГУ, ни

значительные дополнительные эксплуатационные расходы в случае ГФУ/ГФО. Поэтому выбор по умолчанию – это, как правило, CO₂ в случае, когда требования в отношении теплоизоляции могут быть снижены. Когда же повышенные требования по теплоизоляции являются абсолютно обязательными, обычно принимается вариант пенообразователя, состоящего из ГФУ/ГФО с высокой процентной долей CO₂.

53. Метилформиат и метилаль используются как в Сторонах, не действующих в рамках статьи 5, так и в Сторонах, действующих в рамках статьи 5, особенно в видах применения с интегральной поверхностной пленкой, хотя стабильность и горючесть при этом остаются (пока еще) двумя ключевыми проблемами, которые необходимо решить.

54. Основными пенообразователями с низким ППП для ЭПС являются CO₂, ГУ или ГФО в смеси с CO₂. Иногда для получения определенных свойств пены в небольших количествах используются спирты и эфиры как совместно вводимые пенообразователи.

55. Продолжаются работы по оценке применения ГФО в секторе пеноматериалов, и имеются данные, что это применение является в значительной степени многообещающим, особенно ввиду его вклада в повышение тепловой эффективности даже при относительно низких уровнях содержания в составах, используемых в настоящее время. Один производитель уже освоил производство на коммерческой основе в экспериментальном масштабе, при этом другие производители, вероятно, последуют этому примеру в течение следующих двух лет. Вместе с тем показатели стоимости системы и географическая доступность остаются неопределенными.

56. Наиболее сложным сегментом является напыляемая полиуретановая пена, в случае которой основная проблема связана с безопасной технологией применения этих систем на месте в здании. ГФУ по-прежнему пока еще остаются единственным вариантом, хотя в случае отдельных видов применений возможно использование CO₂. Принятие ГФО будет весьма затруднено из-за связанных с их применением высоких текущих издержек.

C. Изменения, необходимые для того, чтобы сделать смену технологий жизнеспособной

57. Технология с использованием ГУ является апробированной технологией раздува, но расширению масштабов ее применения препятствует горючесть. Предварительное смешивание ГУ оказалось жизнеспособным вариантом для малых и средних предприятий в отдельных странах.

58. Высокая температура окружающего воздуха может быть проблемой в случае премиксов ГУ, которые доказали свою пригодность в качестве варианта для некоторых малых и средних предприятий. В некоторых случаях решением может быть изменение состава полиольной смеси с целью повышения растворимости ГУ. Кроме того, должна быть обеспечена надлежащая подготовка операторов по вопросам безопасного хранения премиксов ГУ и безопасного обращения с ними.

59. Метилформиат может быть хорошей альтернативой в случае отдельных видов применений, но его горючесть, а также коррозионная активность некоторых смесей, содержащих метилформиат, как ожидается, будут создавать значительные проблемы.

60. С технической точки зрения ГФО – это очень хорошие пенообразователи для всех видов применений, в которых используются технологии вспенивания, однако главным препятствием на пути внедрения этих пенообразователей является их высокая стоимость. Кроме того, известно, что в случае некоторых ГФО возникают проблемы со стабильностью в смеси. Поэтому необходимо провести работу по изменению составов с целью максимального использования воды/CO₂ для снижения производственных затрат и – в случае некоторых ГФО – смягчения остроты проблемы стабильности смесей.

D. Соответствующие барьеры и проблемы в продвижении вперед

61. В случае крупных предприятий переход на варианты с низким ППП может быть осуществлен относительно гладко, так как ГУ технологии в целом получили признание ввиду связанных с ними низких производственных затрат, несмотря на высокие разовые капитальные затраты. Вместе с тем в случае малых и средних предприятий возникают серьезные проблемы, указанные ниже:

а) **безопасность.** Существует серьезное беспокойство по поводу использования ГУ и КГУ. Путем применения готовых смесей можно устранить большинство рисков. Если

требуется улучшить пожарные характеристики, в некоторых случаях необходимо изменить состав полиуретановой системы для обеспечения некоторой степени пожароустойчивости;

b) **энергоэффективность.** В случае непринятия технологии ГУ/ГФО приемлемым вариантом может быть использование CO₂. Однако вспененные с использованием CO₂ пеноматериалы имеют низкие теплоизоляционные характеристики. Вспенивание совместно с ГФО может быть одним из путей решения этой проблемы с достижением оптимального баланса между затратами и эффективностью производства;

c) **стоимость.** В случаях, когда ни ГУ, ни CO₂ не принимаются в качестве альтернативного варианта, приемлемым выбором могут быть ГФО. К сожалению, стоимость ГФО слишком высока, чтобы использовать их в качестве таковых. Кроме того, проблема коммерческой доступности в настоящее время не очень ясна. Для компенсации последствий увеличения расходов может – или должна – быть принята технология вспенивания с применением CO₂;

d) **высокие температуры окружающего воздуха.** При использовании премиксов ГУ необходимо обеспечивать надлежащее хранение, транспортирование контейнеров с премиксами и должное обращение с ними;

e) **напыление на месте.** Этот сектор по-прежнему остается крайне сложным. Хотя вспенивание смесью ГФО/CO₂ может быть частичным решением, принципиально эта технология не позволяет решить данную проблему. К сожалению, дискуссионная группа на семинаре-практикуме не выработала четкого видения пути продвижения вперед в этом плане.

Е. Максимально быстро реализуемые меры, направленные на стимулирование скорейших изменений в сокращении потребления ГФУ

62. Для крупных предприятий ГУ являются жизнеспособным вариантом для обеспечения продвижения вперед. В случае средних предприятий ГУ должны внедряться там, где это представляется практически целесообразным. Применительно к малым предприятиям готовые смеси ГФО и ГУ могут быть двумя альтернативными вариантами для соответствующего выбора.

63. В случае видов применений, в которых ГФО являются единственным выбором, промышленности требуется больше времени для апробации технологий с применением ГФО в широких масштабах (например, в плане обеспечения долгосрочной стабильности). Коммерческая доступность ГФО остается неясной.

VI. Сессия 5

Всеобъемлющие и сквозные вопросы применительно к техническим аспектам регулирования ГФУ

А. Введение

64. Пятая сессия предоставила участникам возможность обсудить многие всеобъемлющие и сквозные вопросы, возникшие в ходе предыдущих четырех сессий. Рассмотренные вопросы включали:

- a) наличие альтернатив с низким ПГП и связанные с переходом на них затраты;
- b) права интеллектуальной собственности;
- c) энергоэффективность;
- d) вопросы, связанные с высокими температурами окружающего воздуха;
- e) воспламеняемость и стандарты безопасности;
- f) сокращение утечек, рекуперация и повторное использование хладагентов с высоким ПГП;
- g) подготовка кадров, инструменты и укрепление потенциала в секторе обслуживания, необходимые для перехода на альтернативы с низким ПГП в странах, действующих в рамках статьи 5.

65. В начале сессии два автора обзорных сообщений представили точки зрения отраслевых ассоциаций по вопросу о наличии альтернатив с низким ПГП для замены ГФУ с высоким ПГП применительно к фторированным и природным хладагентам.
66. В первой части сессии девять участников дискуссионной группы широко осветили вопросы доступности, издержек, тенденций в отрасли и прав интеллектуальной собственности. Один участник дискуссионной группы, представлявший промышленную ассоциацию страны, действующей в рамках статьи 5, рассказал о задачах, стоящих перед компаниями в Стронах, действующих в рамках статьи 5, при переходе к вариантам с низким ПГП. Участники дискуссионной группы, представляющие отрасль, и эксперты выступили с сообщениями, в которых они коснулись вопросов издержек и инициатив, предпринимаемых промышленными кругами в порядке самостоятельных действий или в связи с требованиями внутреннего законодательства в процессе перехода к альтернативам с низким ПГП. Эксперт по правам интеллектуальной собственности изложил свое мнение по вопросу о влиянии прав интеллектуальной собственности на облегчение или ограничение доступа к технологиям с низким ПГП.
67. Во второй части сессии восемь участников дискуссионной группы высказали свое мнение по вопросам, имеющим отношение к высокой температуре окружающего воздуха, стандартам воспламеняемости и безопасности, сокращению утечек, рекуперации и повторному использованию, а также подготовке кадров и наращиванию потенциала. Два представителя отрасли рассказали о вариантах и проблемах перехода на альтернативы с низким ПГП в регионах с высокой температурой окружающего воздуха. Два участника дискуссионной группы, представлявшие промышленность, изложили свое мнение по проблемам отрасли, связанным с применением различных стандартов безопасности и воспламеняемости в разных странах. Другой представитель отрасли выступил с сообщением о важности схем обучения и сертификации для обеспечения безопасного и экологичного обращения с альтернативными холодильными агентами, обладающими низким ПГП. Последние три участника дискуссионной группы сосредоточили свои выступления на важных вопросах сокращения утечек, рекуперации и повторного использования ГФУ, а также профессиональной подготовки и наращивания потенциала в секторе обслуживания в странах, действующих в рамках статьи 5.
68. Фамилии участников дискуссионной группы и вопросы, которые они затронули в своих выступлениях, указаны в окончательной программе семинара-практикума, приведенной в приложении к настоящему добавлению.
69. В рамках сессии 2 был представлен специальный доклад по энергоэффективности при том понимании, что это – межсекторальная тема, которая будет рассматриваться далее в рамках сессии 5. Многие выступающие подробно останавливались на проблеме энергоэффективности.

В. Наличие и затраты

70. Оба автора обзорных сообщений указали на то, что сегодня доступен ряд технологий для замены ГФУ с высоким ПГП в большинстве секторов. Во многих секторах альтернативные варианты становятся все более затратоэффективными и уже используются в коммерческих масштабах в ряде географических регионов, включая страны, действующие в рамках статьи 5. Существует множество хладагентов – фторированных и природных, которые могут использоваться в таких видах применения, как производство пеноматериалов, холодильное оборудование и кондиционирование воздуха; в настоящее время разрабатываются многие другие хладагенты. Увеличение количества вариантов приведет к конкуренции среди альтернатив, и промышленность будет выбирать наиболее подходящий вариант с учетом ряда факторов, таких как стоимость, эффективность и безопасность.
71. Другие выступавшие во время дискуссии поддержали мнения авторов обзорных сообщений по вопросу о наличии альтернатив с низким ПГП. Специальные доклады были представлены по вопросам доступности альтернатив с низким ПГП в секторах мобильных кондиционеров и пеноматериалов и затрат, связанных с переходом на эти альтернативы. Было показано, что различные альтернативы характеризуются разными преимуществами и недостатками. Некоторые из них являются дорогостоящими, другие характеризуются высокой воспламеняемостью, а в случае некоторых альтернатив потребуется проведение дальнейших исследований и разработок, чтобы доказать их жизнеспособность в некоторых регионах. На основании состоявшихся дискуссий и представленных докладов можно сделать вывод, что идеального хладагента не существует. Применяемые в настоящее время хладагенты не идеальны; они являются либо озоноразрушающими, либо имеют высокий ПГП или иные недостатки. Любой хладагент неизбежно имеет недостатки.

72. Из докладов стало также понятно, что различные регионы будут иметь разные сроки внедрения альтернатив. Например, было отмечено, что альтернативы с низким ПГП для замены ГФУ в регионах с высокой температурой окружающего воздуха в настоящее время находятся на демонстрационном этапе применительно к крупным сплит-системам кондиционирования воздуха, и для внедрения этих технологий на открытом рынке потребуется больше времени. Было указано, что, прежде чем новая альтернатива может быть передана из одного региона в другой, требуется определенное время для создания соответствующего потенциала и развития рынков.

73. Были также обсуждены вопросы издержек. Как правило, издержки, связанные с альтернативами, имеющими низкий ПГП, в настоящее время выше, чем в случае существующих ГФУ с высоким ПГП. Было отмечено, что оперативные расходы выше в случае использования запатентованных химических веществ, таких как ГФО, в то время как в случае систем с использованием воспламеняющихся хладагентов, таких как ГУ, более высокими являются капитальные затраты. Однако было также отмечено, что величина издержек зависит от таких факторов, как масштаб и конкуренция; поскольку альтернативы с низким ПГП внедряются в значительных масштабах и между различными альтернативами существует конкуренция, издержки должны снижаться подобно тому, как это произошло в Европе. Были приведены примеры, иллюстрирующие как в некоторых регионах в случае ряда видов применений издержки могут быть на конкурентоспособном уровне по отношению к ГФУ, имеющим высокий ПГП.

74. На доступность и стоимость альтернатив с низким ПГП также влияют внутреннее законодательство и инициативы отрасли в некоторых странах, не действующих в рамках статьи 5. Был представлен доклад о постановлении Европейского союза о Ф-газах и о том, как они будут влиять на доступность и стоимость альтернатив с низким ПГП. Было отмечено, что весь импорт в страны Европейского союза должен отвечать требованиям постановлений о Ф-газах, и это, вероятно, будет стимулировать разработку альтернатив с низким ПГП в крупных экспортирующих странах, таких как Китай.

75. Состоялась дискуссия (без каких-либо выводов) по подходам к переходу на альтернативы с низким ПГП. Один из участников дискуссионной группы из страны, действующей в рамках статьи 5, подчеркнул, что необходим одномоментный переход на альтернативы с низким ПГП, другой же эксперт указал на необходимость перехода на коммерческие альтернативы, даже если они имеют относительно более низкий ПГП (являющийся не обязательно низким), чем существующие ГФУ с высоким ПГП. Также состоялась дискуссия по выработке определения хладагентов с низким ПГП, однако выводы представлены не были.

76. Из обсуждений стало совершенно очевидно, что на перспективы внедрения альтернатив с низким ПГП в ближайшем будущем будет оказывать сильное влияние объем спроса, который, в свою очередь, будет зависеть от стран, разрабатывающих нормативные требования для перехода на альтернативы с низким ПГП. Ссылаясь на историю Монреальского протокола, один из участников дискуссионной группы отметил, что, когда велись переговоры по Протоколу, было гораздо меньше альтернатив, чем в настоящее время. Как только Монреальский протокол смог обеспечить определенность в сфере регулирования, ускорились темпы появления альтернативных вариантов. Эту точку зрения также поддержали многие другие участники дискуссионной группы на сессии: политика и определенность в сфере регулирования имеют важное значение для стимулирования развития и коммерциализации технологий с низким ПГП.

С. Права интеллектуальной собственности

77. Вопрос о правах интеллектуальной собственности неоднократно затрагивался в течение двух дней работы семинара-практикума. Многие участники из стран, действующих в рамках статьи 5, выражали озабоченность в отношении влияния прав интеллектуальной собственности на издержки и передачу технологий. Один из вопросов, рассмотренных в ходе сессии, сводился к следующему: будут ли патенты отрицательно влиять на переход к альтернативам с низким ПГП и препятствовать передаче технологий странам, действующим в рамках статьи 5.

78. Один выступавший по этому вопросу в начале своего выступления заявил, что в прошлом права интеллектуальной собственности не представляли собой серьезную проблему в плане перехода на новые вещества согласно Монреальскому протоколу. Это было обусловлено тем, что поставщиками некоторых технологий было большое количество компаний, некоторые ключевые хладагенты не были запатентованы и Многосторонний фонд для осуществления Монреальского протокола возмещал дополнительные издержки и затраты в связи с передачей

технологий странам, действующим в рамках статьи 5. Однако патенты могут стать важным фактором в режиме поэтапного отказа от ГФУ, так как патенты на новые фторированные хладагенты были зарегистрированы лишь несколько лет назад и, таким образом, будут оставаться действующими в ближайшей перспективе. Поскольку патентообладатели будут стремиться в максимальной степени увеличить прибыль от своих изобретений, они будут устанавливать повышенную плату за альтернативы, тем самым повышая издержки. Вторая значительная проблема, имеющая отношение к патентам, – это патентный «забор»: «плотная сеть пересекающихся прав интеллектуальной собственности, через которую компания должна прорубить себе окно для того, чтобы реально добиться коммерциализации новых технологий»¹. По мере усложнения технологических, коммерческих и регулирующих условий, как это может быть во время поэтапного отказа от ГФУ, возрастает потенциальная возможность формирования патентных «заборов». Вместе с тем было также отмечено, что имеются определенные основания для оптимизма:

- a) некоторые ключевые вещества не запатентованы, как, например, природные хладагенты;
- b) даже если патенты или патентные «заборы» блокируют коммерциализацию или использование некоторых технологий, появляющиеся новые изобретения всегда позволяют их преодолевать;
- c) можно ожидать появления конкурирующих технологий, что частично будет обусловлено развитием новых рынков и появлением соответствующих сигналов в области регулирования, которые могут привести к снижению стоимости запатентованных технологий;
- d) патенты не являются вечными, срок их действия истекает в определенный момент времени;
- e) если не произойдут экстраординарные перемены, Многосторонний фонд будет по-прежнему уполномочен финансировать передачу технологий, в том числе для приобретения лицензий на использование запатентованной технологии.

79. Последовавшее затем обсуждение было сосредоточено на том, как Многосторонний фонд будет содействовать передаче технологий; что он будет оплачивать и как будут распределяться расходы, связанные с переходом на альтернативные варианты. Сделанный вывод сводится к тому, что данный вопрос требует дальнейшего изучения. Вместе с тем также выяснилось, что могут потребоваться новые подходы для облегчения передачи технологий, особенно в секторах, где альтернативы ограничены.

D. Энергоэффективность

80. Энергоэффективность была одной из наиболее важных тем, которые обсуждались на семинаре-практикуме. На протяжении всего семинара-практикума отмечалась важность подхода к повышению энергоэффективности в секторе холодильного оборудования и кондиционирования воздуха параллельно с постепенным отказом от ГФУ как неразрывно связанным друг с другом вопросам повестки дня.

81. Общее мнение на семинаре-практикуме сводится к тому, что энергоэффективность альтернатив с низким ПГП аналогична или превышает этот показатель для ГФУ с высоким ПГП. Вместе с тем было отмечено, что необходима стратегия для обеспечения того, чтобы постепенный отказ приводил также к значительному повышению энергоэффективности. На семинаре-практикуме решительное одобрение получили инвестиции в повышение энергоэффективности с целью максимального увеличения положительного влияния на климат отказа от газов с высоким ПГП. Было упомянуто также, что в повышение энергоэффективности в секторе холодильного оборудования и кондиционирования воздуха осуществляются крупные инвестиции, однако без каких-либо попыток снизить ПГП хладагентов. Необходимо интегрировать постепенный отказ от ГФУ в эти проекты.

82. На семинаре-практикуме растущее признание получил тезис о том, что при выборе технологии с низким ПГП должны использоваться такие инструменты, как анализ климатических характеристик жизненного цикла. Было подчеркнуто, что показатели использования энергии в случае различных альтернатив должны тщательно анализироваться до принятия решения по вопросу об их целесообразности.

¹ Shapiro, Carl (2001). «Navigating the patent thicket: cross licenses, patent pools, and standard-setting» (PDF). В Jaffe, Adam B. et al. Innovation Policy and the Economy I. Cambridge: MIT Press. стр. 119-150. ISBN 0-262-60041-2.

Е. Высокие температуры окружающего воздуха

83. В ходе многих сессий обсуждались проблемы стран с высокой температурой окружающего воздуха, связанные с отсутствием апробированных технологий. Выяснилось, что в секторе холодильного оборудования, МКВ и пеноматериалов высокие температуры не являются препятствием для использования имеющихся в настоящее время альтернатив с низким ПГП. Однако иначе дело обстоит в секторе кондиционирования воздуха. В странах с высокой температурой окружающего воздуха используются более мощные системы кондиционирования воздуха вследствие большой разницы температур внутри помещений и снаружи. При увеличении размеров системы осложняется освоение технологий, в которых используются воспламеняющиеся хладагенты.

84. В рамках обсуждения вышеупомянутых вопросов два представителя промышленности из стран с высокой температурой окружающего воздуха (из региона Ближнего Востока и Северной Африки) изложили свои мнения относительно альтернатив и проблем, связанных с постепенным отказом от хладагентов с высоким ПГП в секторе кондиционирования воздуха. Один представитель рассказал о проблемах перехода на хладагенты с низким ПГП и другой представитель выступил с сообщением о потенциальных возможностях не имеющих аналогов технологий.

85. Было отмечено, что в конструкциях, предназначенных для эксплуатации в условиях высоких окружающих температур, необходимо принимать особые меры во избежание слишком высокой температуры конденсации и приближения к критической температуре хладагентов. Должны приниматься во внимание другие вопросы, такие как безопасность, объем заправки хладагента и повышение энергоэффективности как при частичной, так и полной нагрузке. Главная задача – это выбор баланса между энергоэффективностью и максимальными пределами заправки хладагента с точки зрения обеспечения безопасности.

86. Особое внимание необходимо обратить на выбор и проектирование теплообменников и компрессоров. Было рекомендовано использовать трубы меньшего диаметра в теплообменниках или теплообменники микроканального типа. Было отмечено, что для агрегатов малого и среднего размера производители компрессоров предлагают спиральные, поршневые и винтовые компрессоры с хладагентами, имеющими низкий ПГП, такими как ГУ-290, ГФУ-32 и ГФУ-1234yf, с уровнями энергоэффективности, которые могут соответствовать новым минимальным стандартам энергоэффективности или превосходили их в регионе Совета сотрудничества стран Залива. Эти компрессоры классифицируются как оборудование и защитные системы, предназначенные для использования в потенциально взрывоопасной среде («Приборы для применения во взрывоопасной среде» (АТЕКС)) и сертифицированные для эксплуатации с воспламеняющимися хладагентами. Решение с применением нескольких компрессоров выбирают в качестве варианта производители кондиционеров воздуха в странах с высокой температурой окружающего воздуха.

87. Были также представлены данные испытаний (проведенных согласно требованиям стандарта 2681 Организации по стандартизации Саудовской Аравии (ОССА)) для иллюстрации приемлемости различных альтернатив в условиях высоких температур окружающего воздуха. Было показано, что ГУ-290 обеспечивает наилучшие показатели с точки зрения и производительности и коэффициента полезного действия. Было установлено, что в случае R-410A при более высоких температурах происходит значительное снижение производительности и коэффициента полезного действия.

88. Один из участников дискуссионной группы рекомендовал обеспечить финансовую поддержку и необходимое время для принятия альтернатив с низким ПГП в секторе кондиционирования воздуха в условиях высоких окружающих температур, так как требуются дополнительные исследования в области проектирования, подбора компонентов и обеспечения безопасности. Кроме того, важно будет осуществить демонстрационные проекты для укрепления доверия к этим технологиям.

89. Был обсужден также потенциал использования не имеющих аналогов технологий, таких как гелиотермальные абсорбционные холодильные установки, в районах с высокой температурой окружающего воздуха. Было указано, что в жарких странах с высокой температурой окружающего воздуха, как правило, существуют наилучшие условия солнечной радиации (высокая средняя сумма солнечной радиации $5-7 \text{ кВтч/м}^2$), подходящие для применения технологий отопления и охлаждения на основе применения солнечной энергии. Существует также соответствие между профилем нагрузки и оптимальными условиями солнечной радиации. Был обсужден конкретный анализ четырех проектов по гелиотермальным абсорбционным холодильным установкам, установленным в существующих зданиях в

Иордании, которые были осуществлены в целях создания базы для устойчивого развития сектора кондиционирования воздуха в регионе Ближнего Востока и Северной Африки. Было указано, что эта технология была успешно испытана, но затраты оказались очень высокими. По сравнению с обычной электрической холодильной установкой солнечный абсорбционный холодильная установка по капитальным затратам в четыре раза дороже, и срок окупаемости колеблется в интервале от 7 до 15 лет. Необходима дальнейшая подготовка кадров и инновации, достигаемые посредством проведения научных исследований и разработок и осуществления демонстрационных проектов, при этом экономия за счет эффекта масштаба может снизить уровень затрат.

90. Состоявшиеся на сессии дискуссии указывают на то, что для принятия альтернатив с низким ПГП в больших системах кондиционирования воздуха в странах с высокой температурой окружающего воздуха требуется время и поддержка. Поддержка необходима в проведении исследований и разработок по проектированию систем, подбору компонентов и сертификации. Для повышения приемлемости должны осуществляться демонстрационные проекты и необходимо обучение кадров.

Ф. Воспламеняемость и стандарты безопасности

91. Хладагенты с низким ПГП являются слегка или сильно горючими. Это обуславливает появление проблем безопасности, связанных с альтернативами, имеющими низкий ПГП. На сессии два участника дискуссионной группы выступили по вопросу воспламеняемости и стандартов безопасности применительно к использованию альтернатив с низким ПГП. Было отмечено, что многие стандарты безопасности были разработаны с учетом широкого использования технологий, основанных на применении невоспламеняющихся веществ. Поэтому они носят ограничительный характер. Необходимо пересмотреть и, возможно, обновить, стандарты на объемы заправки (горючих) хладагентов с низким ПГП, а также установить обязательные надлежащие условия эксплуатации и меры безопасности. Было также предложено использовать методологии оценки рисков в дополнение к стандартам безопасности для решения вопроса о применении воспламеняющихся альтернатив с низким ПГП.

92. Другой проблемой в стандартах безопасности является широкое распространение различающихся стандартов и норм безопасности по воспламеняемости в разных странах, которое подрывает развитие рынка альтернатив с низким ПГП. Важно обеспечить согласование стандартов и норм безопасности по воспламеняемости для того, чтобы они служили четким руководством для соответствующих отраслей промышленности и обеспечивали им доступ на новые рынки.

Г. Сокращения утечек, рекуперация и повторное использование

93. Еще один вопрос, рассмотренный в ходе сессии, относится к сокращению утечек в существующем оборудовании, а также утилизации и рекуперации хладагентов с высоким ПГП. Было установлено, что это – наиболее важный вопрос для стран с низким уровнем потребления. Была выработана рекомендация о необходимости укрепления сектора обслуживания с целью сокращения утечек и институционализации программ рециркуляции и утилизации, предназначенных для решения вопросов рекуперации хладагентов в ходе сервисного обслуживания оборудования и по окончании срока его службы. Для достижения этой цели Многосторонний фонд должен оказывать поддержку, так как рекуперация и рециркуляция хладагентов являются довольно дорогим делом.

94. Помимо мер, осуществляемых по окончании срока службы, была также подчеркнута важность проведения на стадии производства мероприятий по тестированию на утечки и повышению контроля качества с целью сокращения утечек. Было также высказано предложение о том, что следует поощрять разработку внутреннего законодательства о предотвращении сбросов, сокращении утечек, рекуперации, повторном использовании и уничтожении хладагентов с высоким ПГП.

Н. Подготовка кадров, инструменты и укрепление потенциала

95. В ходе всех сессий подчеркивалось, что подготовка кадров и наращивание потенциала являются важными вопросами. Многие участники дискуссионных групп отмечали, что трудности, связанные с обращением с воспламеняющимися альтернативными веществами, имеющими низкий ПГП, являются более значительными, чем в случае хладагентов, используемых в настоящее время. Подготовленные специалисты необходимы для работы с воспламеняющимися хладагентами и обслуживания оборудования, в котором они применяются, а также для применения стандартов безопасности, для рекуперации и

рециркуляции хладагентов с высоким ПГП и для модернизации или перехода от систем с высоким ПГП на хладагенты с низким ПГП.

96. В странах, действующих в рамках статьи 5, в которых сектор обслуживания во многом носит неформальный характер, необходимо формализовать и организовать этот сектор для работы с альтернативами, имеющими низкий ПГП. В этом плане подготовка и сертификация технических специалистов имеет фундаментальное значение. Было также отмечено, что в секторе обслуживания необходимы другие инструменты для работы с альтернативами, имеющими низкий ПГП, и следует обеспечить их наличие. Страны, действующие в рамках статьи 5, также нуждаются в поддержке в целях развития инфраструктуры, например, создания предприятий, занимающихся утилизацией, рециркуляцией и уничтожением.

I. Путь продвижения вперед

97. На сессии были сформулированы некоторые ключевые рекомендации, перечисленные ниже:

- a) обеспечить законодательную и регулируемую определенность, которая будет служить промышленности четким ориентиром для перехода на альтернативы с низким ПГП;
- b) обеспечить ясность странам, действующим в рамках статьи 5, в отношении того, что Многосторонний фонд будет оплачивать и как он будет способствовать передаче технологий на справедливых и благоприятных условиях;
- c) оказывать поддержку исследованиям, разработкам и демонстрации использования альтернатив с низким ПГП в секторе кондиционирования воздуха в регионах с высокой температурой окружающего воздуха;
- d) инвестировать в повышение энергоэффективности в рамках пакета, направленного на достижение максимальных климатических выгод в результате отказа от ГФУ с высоким ПГП. Использовать такие инструменты, как анализ климатических характеристик жизненного цикла, при выборе альтернатив;
- e) пересмотреть и переработать стандарты безопасности для воспламеняющихся хладагентов и согласовать стандарты и нормы безопасности;
- f) обеспечить всестороннюю подготовку кадров и осуществление программ сертификации и повышение квалификационного потенциала специалистов в странах, действующих в рамках статьи 5, для работы с альтернативами, имеющими низкий ПГП, на различных этапах жизненного цикла оборудования и хладагентов;
- g) оказывать поддержку странам, действующим в рамках статьи 5, в подготовке кадров и наращивании потенциала, а также в развитии инфраструктуры для рекуперации, повторного использования и уничтожения хладагентов.

Приложение

Программа семинара-практикума

День 1: понедельник, 20 апреля 2015 года

- 10 ч. 00 м. – 11 ч. 00 м. Открытие семинара-практикума
- 10 ч. 00 м. – 10 ч. 10 м. Приветствие и представление целей и формата семинара-практикума Исполнительным секретарем секретариата по озону
- 10 ч. 10 м. – 10 ч. 30 м. Краткий обзор а) текущих уровней содержания ГФУ в атмосфере и прогнозируемых концентраций и б) текущих и экстраполированных уровней будущего спроса ГФУ по секторам и потенциальных последствий мер по смягчению ситуации
Г-н А.Р. Равишанкара, Сопредседатель Группы по научной оценке, и г-жа Белла Маранион, Сопредседатель Группы по техническому обзору и экономической оценке
- 10 ч. 30 м. – 11 ч. 00 м. Вводная сессия и обзор рассматриваемых секторов и подсекторов
Г-н Сукумар Девотта, г-н Рэй Глюкман и г-н Ламберт Кёйперс
- 11 ч. 00 м. – 14 ч. 00 м. **Сессия 1: Проблемы и возможности, связанные с регулированием ГФУ с высоким ПГП в секторе холодильного оборудования**

<p>Координатор: г-н Питер Эдлер Докладчик: г-н Ульрих Хессе</p>	
<p>Подсекторы/системы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Бытовое холодильное оборудование (холодильники и морозильники) • Торговое холодильное оборудование (малое автономное оборудование, конденсирующие агрегаты, крупные централизованные холодильные системы) • Промышленное холодильное оборудование (малые, средние и крупные системы) • Транспортное холодильное оборудование (автомобильные транспортные средства, интермодальные контейнеры, суда) 	<p>Доклад о положении дел в секторе <i>Авторы обзорных сообщений (эксперты)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • г-н Райнхард Радермахер • г-н Паулу Водяницкая
<p>Вопросы для обсуждения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Доступность компонентов и последствия их применения для проектирования систем с использованием химических веществ и смесей с низким ПГП в секторе холодильного оборудования • Варианты технологий с низким ПГП для средних и крупных промышленных систем, эксплуатируемых в различных условиях окружающего воздуха • Варианты технологий с низким ПГП для промышленного применения и крупных установок для торговых и общественных нужд • Альтернативные варианты для 	<p><i>Участники дискуссионных групп: Поставщики/реализаторы технологий</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • г-н Торбен Фундер-Кристенсен («Данфосс», Дания) • г-н Джонатан Айотт («Карно рефрижерейш», Канада) • г-н Эрик Дельфорж («Майекава Европа», Франция) • г-н Рой Сингх («Арктик кинг

<p>включаемых в стационарную электросеть шкафов, в том числе в регионах с высокой температурой окружающего воздуха, торговые автоматы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Варианты с низким ППП для малого торгового оборудования • Альтернативы с низким ППП для торгового холодильного оборудования, собираемого на месте (в том числе системы конденсирующих агрегатов); финансовые издержки и эксплуатация при высоких температурах окружающего воздуха • Варианты (встраивание, модернизация и т.д.) для существующих торговых систем/оборудования (включая конденсирующие агрегаты); вопросы технического обслуживания • Варианты с низким ППП для каскадных систем среднеразмерного и крупного торгового холодильного оборудования • Технологический переход и барьеры в Сторонах, действующих в рамках статьи 5, для торгового холодильного оборудования: взгляд конечных пользователей • Эксплуатация предназначенных для супермаркетов систем с низким ППП в различных климатических зонах, в том числе при высоких температурах окружающего воздуха • Альтернативы с низким ППП и стандарты для транспортного холодильного оборудования, включая интермодальные контейнеры-рефрижераторы, автомобильный транспорт и холодильное оборудование на борту судов 	<p>эпплайенсиз», Южная Африка)</p> <ul style="list-style-type: none"> • г-н Бруно Пуссоли («Металфрио», Бразилия) • г-н Кристиан Хееруп (Датский технологический институт, Дания) • г-н Чжан Чжаохуэй (Китайская ассоциация искусственного холода и кондиционирования воздуха, Китай) • г-н Поль де Лармина («Джонсон контролз», Франция) • г-н Фернандо Галанте (ЭПТА, Аргентина) • г-н Юрген Гёллер («Карриер транзиколд», Германия) • г-н Хольгер Кёниг (консультант, Германия)
--	---

14 ч. 00 м. – 15 ч. 00 м.

Обеденный перерыв

<p>Координатор: г-н Салим Али</p> <p>Докладчик: г-н Ричард Абрква-Ампаду;</p>	
<p>Подсекторы/системы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Малые автономные кондиционеры (портативные системы, оконные блоки, внутростенные агрегаты, автономные местные кондиционеры) • Малогабаритные сплит-системы кондиционирования воздуха (одиночные сплит-системы) • Большие сплит- и другие типы воздуховоздушных систем (большие одиночные сплит- и мультисплит-системы, системы с переменным расходом хладагента/системы с переменным объемом хладагента, каналные системы и крышные агрегаты кондиционирования воздуха) • Холодильные установки (холодильные установки с объемными компрессорами, холодильные установки с центробежными компрессорами) • Тепловые насосы, предназначенные только для отопления помещений (для отопления помещений, подогрева воды, бытовых барабанных сушителей, больших систем отопления помещений, промышленных систем технологического нагрева) 	<p>Доклад о положении дел в секторе</p> <p><i>Авторы обзорных сообщений (эксперты)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • г-н Даниэль Колборн • г-н Роберто Пейшото • г-н Саурабх Кумар (<i>перспектива энергоэффективности</i>)
<p>Вопросы для обсуждения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Доступность химических веществ и смесей с низким ПГП и последствия их применения для проектирования и характеристик систем в секторе кондиционирования воздуха (КВ) • Альтернативы применению ГФУ с высоким ПГП для кондиционирования воздуха • Возможности применения различных вариантов с низким ПГП в одиночных сплит-системах кондиционирования воздуха (в том числе в условиях высоких температур окружающего воздуха) • Доступность в настоящее время и в ближайшем будущем хладагентов с низким ПГП и препятствия на пути их широкомасштабного применения в системах кондиционирования воздуха • Подходящие альтернативы, предназначенные для применения при высоких температурах окружающего воздуха в установках кондиционирования 	<p><i>Участники дискуссионных групп:</i></p> <p><i>Поставщики/реализаторы технологий</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • г-н Майк Томпсон («Ингерсолл ранд/трэйн», Соединенные Штаты Америки) • г-н Джитендра Бамбуре («Блю стар», Индия) • г-н Ли Тин Сюнь («Мидеа» и Университет Сунь Ятсена, Китай) • г-жа Ван Лэй (Китайская ассоциация бытовой электротехники, Китай) • г-н Бассам Элассад (консультант, Ливан)

<p>воздуха средних размеров</p> <ul style="list-style-type: none"> • Альтернативы для установок кондиционирования воздуха, работающих при высоких температурах окружающего воздуха, с акцентом на энергоэффективность • Использование не содержащих ГФУ хладагентов в агрегатах для кондиционирования воздуха и тепловых насосных установках малых и средних размеров • Установки большой производительности для кондиционирования воздуха с использованием различных вариантов с низким ПГП • Системы централизованного охлаждения и отопления с использованием хладагентов с низким ПГП и других источников в качестве теплоносителей 	<ul style="list-style-type: none"> • г-н Махер Х. Муса (ХВАК Саудовской Аравии – промышленный консультант, «Ютиси билдинг энд индастриал системс», Саудовская Аравия) • г-н Петтер Некса («СИНТЕФ Энерджи», Норвегия) • г-н Алаа Олама (консультант, Египет) • г-н Пёр Далин («ДЕВККО», Швеция)
---	---

18 ч. 00 м. – 18 ч. 30 м. **Короткий перерыв**

18 ч. 30 м. – 19 ч. 30 м.

Сессия 3: Проблемы и возможности, связанные с регулированием ГФУ с высоким ПГП в секторе мобильных кондиционеров воздуха

<p>Координатор: г-н Салим Али Докладчик: г-н Гурсаран Матур</p>	
<p>Подсекторы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Мобильные кондиционеры воздуха (МКВ) (легковые автомобили и крупные транспортные средства) 	<p>Доклад о положении дел в секторе <i>Автор обзорного сообщения (эксперт)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • г-н Предраг Пега Хрньяк
<p>Вопросы для обсуждения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Воздействие на окружающую среду МКВ в условиях высоких температур окружающего воздуха • Системы с низким ПГП, в том числе системы с использованием гидрофторолефинов (ГФО) и CO₂, предполагаемые барьеры, издержки, вопросы безопасности и эксплуатация при высоких температурах окружающего воздуха • Внедрение альтернатив с низким ПГП для замены ГФУ-134а при производстве МКВ в соответствии со статьей 5: издержки и вопросы безопасности • Варианты для существующих систем/оборудования (встраивание, модернизация) 	<p><i>Участники дискуссионных групп</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • г-н Прадит Махасакири («Сиам Денсо», Таиланд) • г-н Энрике Пераль-Антунес («Рено», Франция) • г-н Чен Цзяньпин (Шанхайский университет Цзяо Тун, Китай) • г-н Сангит Капур («Тата моторз», Индия)

День 2: вторник, 21 апреля 2015 года

10 ч. 00 м. – 11 ч. 30 м.

Сессия 4: Проблемы и возможности, связанные с регулированием ГФУ с высоким ПГП в секторе пеноматериалов

<p>Координатор: г-н Салим Али Докладчик: г-н Эньшань Шэн</p>	
<p>Подсекторы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Жесткие пенопласты с закрытыми порами, используемые для теплоизоляции: плиты из экструдированного полистирола, полиуретановые и фенольные плиты и панели, полиуретановая изоляция бытовых приборов, напыляемая полиуретановая пена, вспениваемый на месте полиуретан/пеноблоки 	<p>Доклад о положении дел в секторе <i>Авторы обзорных сообщений (эксперты)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • г-н Паулу Алтоэ • г-н Игорь Круазе
<p>Вопросы для обсуждения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Развитие событий в области постепенного перехода к химическим веществам с низким ПГП в различных секторах производства полиуретановых материалов • Альтернативы, предлагаемые в настоящее время в секторе производства 	<p><i>Участники дискуссионных групп (поставщики/реализаторы технологий)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • г-жа Культида Чароенсавад (Группа полиуретанов, Федерация промышленных предприятий Таиланда, Таиланд) • г-н Ашок Хотани («Изофоум», Кувейт)

<p>экструдированного полистирола, компромиссы в отношении физических свойств, обусловленные издержками ограничения, касающиеся разработки процессов</p> <ul style="list-style-type: none"> • Безопасные и коммерчески жизнеспособные альтернативы с низким ПГП для микро-, малых и средних предприятий в Сторонах, действующих в рамках статьи 5 и не действующих в рамках статьи 5 • Системотехнические фирмы и разработка технологий с низким ПГП • Использование вспенивающего агента четвертого поколения для замены ГФУ, обладающих высоким ПГП 	<ul style="list-style-type: none"> • г-н Самир Арора («Индастриэл фоумз», Индия) • г-н Стефано Варга («Кэннон афрос», Италия) • г-жа Ачара Боворнпраситкул («БАСФ», Соединенные Штаты Америки)
---	---

11 ч. 30 м. – 13 ч. 30 м.

и 15 ч. 00 м. – 17 ч. 00 м.

Сессия 5: Всеобъемлющие и сквозные вопросы применительно к техническим аспектам регулирования ГФУ (часть 1 и часть 2)

11 ч. 30 м. – 11 ч. 45 м.

Вводные замечания по всеобъемлющим и сквозным вопросам
 г-н Мэк Макфарлэнд (Глобальный форум производителей фторхимической продукции)
 г-н Марк Шассеро («Шэкко»)

11 ч. 45 м. – 13 час. 30 мин.

Сессия 5, часть 1: Издержки перехода, права на интеллектуальную собственность, доступность альтернатив с низким ПГП и сроки доступности новых технологий

<p>Координатор: г-н Питер Эдлер Докладчики: г-н Чандра Бусан.</p>	
<p>Вопросы для обсуждения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Какие задачи стоят перед компаниями в Сторонах, действующих в рамках статьи 5, при переходе к вариантам с низким ПГП применительно к системам и секторам, в которых в настоящее время используются химические вещества с высоким ПГП? • Каковы издержки, связанные с применением технологий, не основанных на ГФУ, для изготовления мобильных кондиционеров воздуха, и каково ожидаемое снижение стоимости этих технологий? • Могут ли фторуглероды с низким ПГП быть экономически эффективной альтернативой для замены ГФУ с высоким ПГП, используемых для вспенивания? • Влияние прав интеллектуальной собственности на разработку и передачу технологий • Как законодательство стран ЕС (и других стран), касающееся фторированных газов (Ф-газов), влияет на мировой рынок 	<p><i>Участники дискуссионных групп</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • г-н Равиндер Мехта (Ассоциация производителей холодильного оборудования и систем кондиционирования воздуха, Индия) • г-н Предраг Пега Хрњяк (Университет ш. Иллинойс, г. Урбана-Шампейн, США) • г-н Микель Кинтеро (консультант, Колумбия) • г-н Алистер Макглоун (консультант, Соединенное Королевство) • г-жа Андреа Фойгт (Европейское партнерство по энергетике и окружающей среде, Европа)

<p>технологий, связанных с применением ГФУ, включая вопросы издержек и доступности вариантов с низким ПГП?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Примеры альтернатив с низким ПГП, которые предприятия планируют поэтапно внедрять, с указанием конкретных сроков и смет расходов в секторах холодильного оборудования и кондиционирования воздуха • Конкретные примеры использования веществ с низким ПГП и реакция промышленности на соответствующую политику 	<ul style="list-style-type: none"> • г-н Раджан Раджендран («Эмерсон», Австралия) • г-н Кевин Фей (Альянс «За ответственную политику в отношении атмосферы», США)
--	---

13 ч. 30 м. – 15 ч. 00 м.

Обеденный перерыв

14 ч. 00 м. – 15 ч. 00 м.

Параллельное мероприятие: ГФУ в аэрозолях – дозированные ингаляторы и немедицинские аэрозоли

(Докладчик: г-жа Хелен Тоуп, ведущий г-н Эшли Вудкок)

<p>Координатор: г-н Питер Эдлер</p> <p>Докладчик: г-н Чандра Бусан.</p>	
<p>Вопросы для обсуждения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Общие вопросы надлежащего проектирования оборудования, предназначенного для эксплуатации в условиях высоких температур окружающего воздуха • Каковы затраты на замену обычных систем охлаждения нетрадиционными вариантами с низким ПГП, включая модернизацию, со ссылками на проекты, предусматривающие эксплуатацию при высоких температурах окружающего воздуха? • Положение дел в области стандартов безопасности, события сегодняшнего дня и ближайшего будущего • Задачи, связанные с решением проблем воспламеняемости, и соответствующие стандарты безопасности, возможности создания компактных систем с ограниченной зарядкой хладагентом • Схемы обучения и сертификации для обеспечения безопасного и экологичного обращения с альтернативными холодильными агентами, обладающими низким ПГП • Вклад организаций технического обслуживания Сторон, действующих в рамках статьи 5, в снижение выбросов веществ с высоким ПГП и решение проблем безопасности, связанных с альтернативами, характеризующимися низким ПГП • Регулирование ГФУ путем сокращения утечек и рекуперации и следующие шаги для достижения прогресса • Потенциальные возможности сокращения утечек и рекуперации в целях снижения потребления хладагента 	<p><i>Участники дискуссионных групп</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • г-н Самир Хамед («Петра индженаринг индастриз компани», Иордания) • г-н Хишам Микки («Миллениум энерджи индастриз», Иордания) • г-н Пол Фу («Андеррайтерс лабораториз», Китай) • г-н Асбьёрн Вонсильд («Данфосс») • г-н Марко Буони («APEA», «АТФ», «Галилео») • г-н Мануэль Асусена (РАСТАП, Филиппины) • г-н Тэцудзи Окада (Японская ассоциация индустрии охлаждения и кондиционирования воздуха, Япония) • г-н Хулио Эстебан («Смарт рефриджерантс», Панама)

17 ч. 00 м. – 18 ч. 30 м.

Сессия 6: Ключевые выводы, относящиеся к разработке политики технического регулирования ГФУ**Координатор:** г-н Питер Эдлер**Докладчики:** г-жа Карин Шепардсон и г-н Стефан Сикарс**Докладчики сессий 1–5 представляют выводы, выработанные на сессиях**

Сессии 1, 2 и 5 (7 минут на каждого выступающего); сессии 3 и 4 (5 минут на каждого выступающего)

Ключевые вопросы для подготовки выводов

- Конкретные проблемы, связанные с выводом из обращения ГХФУ и поэтапным сокращением использования ГФУ в Сторонах, действующих в рамках статьи 5, в том числе в связи с эксплуатацией в условиях высоких температур окружающего воздуха (для конкретных секторов)
- виды применения, в которых ГФУ с высоким ППП сложно заменить;
- виды применения, в которых ГФУ с высоким ППП легко заменить;
- сроки доступности альтернативных технологий.

18 ч. 30 м.

Закрытие семинара-практикума