

# РЫНОК ХЛАДАГЕНТОВ РОССИИ В ПЕРСПЕКТИВЕ ГРЯДУЩЕГО ВЫВОДА ГИДРОХЛОРФТОРУГЛЕРОДОВ ИЗ ОБРАЩЕНИЯ

В последние годы холодильный и климатический бизнес в Российской Федерации оказался в очень непростой ситуации. Помимо последствий глобального экономического кризиса отрасли пришлось столкнуться с трудностями, связанными с выполнением обязательств, вытекающих из Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой.

## *Предпосылки*

С начала 2010 года импорт в Россию озоноразрушающих хладагентов — гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ) оказался фактически под запретом. Обещания вовлеченных в процесс федеральных органов исполнительной власти разработать и запустить механизм квотирования ввоза этих веществ к сезону не были выполнены. Предложения по временному квотированию не только не были утверждены или отклонены — они не были даже сформулированы. Проект постановления Правительства РФ о мерах, направленных на количественное ограничение потребления озоноразрушающих веществ (ОРВ) в России, к моменту подготовки настоящей статьи все еще находился в процессе согласования. Потребителям и продавцам ГХФУ фактически предложили ориентироваться на отечественные хладагенты, но наши заводы не производят R22 в одноразовой таре, а R141b, который используется для вспенивания при производстве теплоизоляционных материалов, не выпускают вовсе.

На первый взгляд кажется, что вывод ГХФУ из обра-

щения — не такая уж большая проблема. Ведь Европа несколько лет назад досрочно прошла этот путь, и, что называется, «все живы». Однако в России ситуация несколько иная. Монреальский протокол, подписанный в далеком 1987 году, в 2007 году был скорректирован в сторону некоторого ускорения отказа от производства и использования ГХФУ. При этом запрет на ввоз оборудования, работающего на ГХФУ, в нашей стране не вводился, и поскольку другие развитые страны начали процесс вывода значительно раньше, то невостребованная там техника на R22 хлынула к нам. Экономический кризис усугубил ситуацию: руководствуясь в первую очередь ценой, заказчики зачастую останавливали свой выбор на оборудовании, использующем R22, а дистрибьюторы в ожидании грядущих на него запретов заполняли российские склады.

В дополнение ко всему и вопреки всякой логике и мнению специалистов в условиях уже действовавшего в Европе запрета на ГХФУ в нашей стране во второй половине двухтысячных промышленные холодильные установки, работающие на аммиаке, массово переводили на R22, а также строили новые крупные объекты с оборудованием на ГХФУ. В итоге новые хладокомбинаты и переоборудованные стратегические хранилища увеличили и без того немалое потребление ГХФУ: сегодня, по разным оценкам, нам требуется от 10 до 13 тысяч метрических тонн (мт) R22 в год, при этом лимит, определенный Монреальским протоколом для

России для всех видов ГХФУ, составляет менее 1 тысячи тонн ОРП (тонна ОРП — произведенные массы на озоноразрушающий потенциал, который для R22 равен 0,055; а значит, речь идет об около 18 тысячах мт в год — если считать разрешенное потребление только этого хладагента, а есть еще тысячи тонн годового использования R21, R141b и R142b).

## *Настоящее время*

Жесткие ограничения на импорт ГХФУ фактически обернулись его полным запретом. Сезон уже в разгаре, а нормы и критерии выдачи квот на ввоз так и не разработаны.

К началу сезона 2010 года обычное обслуживание кондиционеров и холодильных установок превратилось в нетривиальную задачу. R22 резко подорожал до 180–220 рублей за килограмм, хладагент в малой одноразовой таре и вовсе пропал со складов дистрибьюторов. Но хуже всего пришлось производителям вспененной теплоизоляции, использующим R141b: они были вынуждены спешно модернизировать оборудование или останавливать производство.

Отечественные заводы не смогли наладить выпуск ГХФУ в востребованном экономикой страны виде: на заводе ОАО «Галоген» R22 продается в емкостях от 40 кг (при этом стоимость баллона более чем в 30 раз выше, чем в Китае!), а желающие приехать со своим баллоном должны учитывать, что сосуд должен быть аттестован. Завод ВОАО «Химпром» в Волгограде вроде бы уже год не производит R22, однако

заявки на хладагент в баллонах от 40 кг принимает, правда, без каких-либо точных сроков их выполнения.

При этом оборудование, в котором используется R22, по-прежнему предлагается потребителям и заказчикам. Неудивительно: готовой к немедленному использованию альтернативы этому хладагенту ни в коммерческом холоде, ни в климатических системах нет, да и цена в нынешние времена решает многое.

При этом в Ростехнадзоре уже готовы приступить к созданию реестра всего оборудования, направленного ГХФУ. В ближайшем будущем его демонтаж без утилизации хладагента будет запрещен, а обслуживание систем будет затруднено из-за нехватки ГХФУ. Даже если квоты на ввоз будут разработаны — объема, который определен для нас Монреальским протоколом, все равно всем может не хватить.

### ***Ближайшее будущее***

Заменой ГХФУ могли бы послужить гидрофторуглероды (ГФУ), такие как R407C, R410A и R134a. Однако с ними тоже не все просто. Во-первых, их производство весьма затратно — и сами хладагенты, и работающее на них оборудование стоят дороже аналогов на R22. Во-вторых, ограничения на оборот того же R134a — дело ближайшего будущего, в некоторых европейских странах уже введены запретительные налоги на этот хладагент. ГФУ могут попасть под запрет из-за своего достаточно большого потенциала глобального потепления, а также из-за явно недостаточной энергетической эффективности.

Уже сегодня готовятся поправки и приложения к международным соглашениям, регламентирующие постепенный вывод ГФУ из обращения. Базовым устанавливается уровень их потребления в 2004 году, к 2033 году потребление ГФУ развитыми

странами должно быть сокращено до 15 % от базового уровня, на 10 лет позже к тому же должны прийти развивающиеся страны.

ЮНИДО (Организация Объединенных Наций по промышленному развитию) в настоящее время завершает подготовку проекта, цель которого — помочь компаниям, вынужденным модернизировать холодильное и климатическое оборудование, перейти на самые эффективные технологии охлаждения. Использование ГФУ, как можно догадаться, к таким технологиям не относится.

Что же придет на смену ГХФУ? Предполагается, что будет осуществлена достаточно быстрая замена R22 на смеси хладагенты вроде R404a, R407 и R410. Однако, поскольку все эти хладагенты имеют в своей основе ГФУ, их тоже рано или поздно придется менять. Уже сейчас компании Honeywell и DuPont приступают к широкомасштабному производству инновационного хладагента HFO-1234yf, который должен будет заменить R134a в автомобильных кондиционерах (см. рубрику «Мировые новости»). В бытовых холодильниках вместо R134a можно использовать изобутан (R600a). Так как он взрывоопасен, его использование в больших системах чревато серьезными неприятностями. Для уменьшения риска предлагается переходить на менее мощные децентрализованные установки, однако возможно ли это в нынешней экономической ситуации — вопрос открытый.

Еще одной альтернативой применению ГХФУ и ГФУ может стать внедрение установок на двуокиси углерода и аммиака. Аммиак — природный хладагент, который не разрушает озоновый слой и не влияет на климат. Несмотря на то что в нашей стране долгие годы использование

аммиака было крайне осложнено многочисленными нормами и ограничениями, сегодня есть шанс изменить ситуацию. Все нормы для аммиака рассчитывались полвека назад с учетом низкого качества материалов и арматуры того времени, а также полного отсутствия защитной автоматики. Аммиачные системы имеют право на существование, а современное оборудование относительно безопасно (см. мнения экспертов).

Двуокись углерода, кажущаяся безопасной со всех сторон, все же имеет один серьезный недостаток: в системах на CO<sub>2</sub> нужно поддерживать очень высокое рабочее давление — не менее 80 бар. Несмотря на достаточно строгие правила аттестации для работы с сосудами под давлением и контроля состояния самих сосудов, наша холодильная промышленность с ее дефицитом квалифицированных кадров к такому явно не готова. И это, кстати, еще одна головная боль контролирующих органов, которую планируется снять с помощью создания сети авторизованных учебных центров и системы аттестации лиц, работающих с хладагентами.

### ***Итоги***

Сочетание сразу нескольких неблагоприятных факторов поставило российский рынок хладагентов в крайне тяжелое положение. Почти все понимают, что озоноразрушающие хладагенты следует вывести из обращения, однако нет ни сколько-нибудь сопоставимой альтернативы ГХФУ, ни единого мнения о том, что могло бы ею стать, ни четкой программы действий, которой должны были бы располагать организации, ответственные за вывод ГХФУ. ГХФУ в одноразовой таре нет, квоты на ввоз не разработаны, ситуация на рынке такова, что сезон 2010 года явно будет непростым.

***Статью подготовил  
Сергей Бучин***

## ЭКСПЕРТНЫЕ МНЕНИЯ

**Андерс Линдборг, ведущий эксперт по вопросам применения хладагентов, Швеция**

### «АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ» ХЛАДАГЕНТЫ



Из хладагентов, свойства которых перечислены в таблице 1, сегодня используются только аммиак, углекислота, воздух и вода (рис. 1). Хлорфторуглероды (ХФУ) и гидрохлорфторуглероды (ГХФУ) выведены из обращения, а применение гидрофторуглеродов (ГФУ) законодательно

ограничено в связи с их высоким потенциалом глобального потепления (ПГП). Кроме того, смеси газов имеют температурный глайд, что не позволяет использовать их в затопленных системах непосредственного охлаждения, имеющих более высокий КПД, чем системы на основе термостатических расширительных клапанов.

Большой интерес вызывает использование воздуха в условиях низких температур (ниже минус 100 градусов Цельсия). Вода используется в качестве вторичного хладагента, но имеются перспек-

тивы использования ее в качестве основного хладагента в крупных чиллерах.

Возобновляется интерес к применению в качестве вторичного и основного хладагента углекислоты. В цивилизованном мире она широко используется в обычных установках, в низкотемпературной части (от  $-35$  до  $-53$  °С) каскадов, а также в регионах с преобладанием низких температур. В летнее время оборудование на основе транскритических процессов применяется в супермаркетах.

Использование новых материалов, методов сварки и контроля, а также обучение операторов и технического персонала позволили повысить безопасность использования аммиака. Это очень энергоэффективный хладагент, что привлекает владельцев и пользователей холодильных систем.

\*\*\*

**Юрий Сорокин, руководитель программы ЮНИДО по выводу ГХФУ из обращения в России**

### ВЫВОД ГХФУ ПОМОЖЕТ БИЗНЕСУ ЛЕГАЛИЗОВАТЬСЯ



Программа по выводу из обращения ГХФУ в России организована ЮНИДО и Министерством природных ресурсов и экологии РФ при финансовой поддержке Глобального экологического фонда (ГЭФ). Причиной ее создания стала необходимость исполнения нашей страной международных обязательств по Венской конвенции 1985 года и Монреальскому протоколу 1987 года.

Наша задача — организовать вывод ГХФУ так, чтобы он прошел максимально безболезненно для всех. Для этого необходимо внести изменения в законодательство России. Если все будет идти по намеченному плану, то в ближайшее время будут введены квоты или запрет на импорт ГХФУ, квоты на их производство в России, запрещены ввоз и производство использующего их оборудования. Будут взяты под контроль объекты, где такое оборудование уже работает, для его дальнейшей замены.

Кроме того, мы должны помочь в получении эффективных альтернатив ГХФУ. Производители — при нашей поддержке — должны начать производство озонобезопасных хладагентов. Некоторые эффективные, но по недоразумению фактически запрещенные хладагенты, такие как аммиак, могут получить «второе рождение».

Еще одна стоящая перед нами задача: обеспечить сбор и уничтожение ГХФУ — как на крупных, так и на рядовых объектах.

Наш проект позволит переоборудовать российские предприятия для работы на альтернативных озонобезопасных хладагентах с низким парниковым потенциалом. России будут переданы энергоэффективное оборудование и новые технологии. Проект

ВЕЩЕСТВО	МАРКИРОВКА ХЛАДАГЕНТА	НТК, °С	КРИТ. ТЕМП., °С	ХОЛ. КОЭФ., 15/30 °С
Воздух <sup>1</sup>	R279	-	-221,0	1,1
Вода	R718	100,0	375,0	4,1 <sup>2</sup>
Углекислый газ	R744	-55,6 <sup>3</sup>	31,0	2,56
Аммиак	R717	-33,4	135,0	4,76
Двуокись серы	R764	-10,0	157,0	4,87
Диэтиловый эфир	R610	34,6	214,0	4,9
Диметиловый эфир	RE170	-24,8	128,8	4,5
Хлористый метил	R40	-24,2	143,0	4,9

<sup>1</sup> Цикл Брайтона, <sup>2</sup> Тройная точка, <sup>3</sup> +5/30 °С

Таблица 1. Виды хладагентов

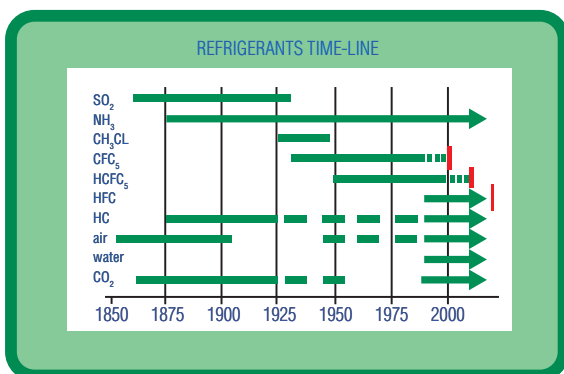


Рис. 1. Продолжительность использования хладагентов



откроет новые возможности для бизнеса по регенерации и утилизации хладагентов, замене устаревшей техники.

Вместе с программой по выводу ГХФУ мы хотим помочь климатическому и холодильному бизнесу легализоваться — известно, что большое количество специалистов проводят работы по монтажу и обслуживанию систем без специальных навыков и подтверждающих образованные документов. Программы, где будут обучать безопасной работе с хладагентами, монтажу и обслуживанию климатических и холодильных систем, уже дорабатываются при поддержке отраслевых ассоциаций и государственных учебных центров.

Проект по выводу ГХФУ в России открыт для всех заинтересованных сторон. Мы готовы выслушать и учесть все мнения и конструктивные замечания.

Призываю всех принять активное участие в судьбе своего собственного бизнеса.

\*\*\*

**Николай Ратанов, руководитель направления кондиционирования и хладагентов ООО «Морена»**

#### ЛЕТО ВСЕ РАССТАВИТ ПО МЕСТАМ



Ограничение ввоза R22 и других ГХФУ совпало по времени с подорожанием сырья для производства современных хладагентов.

В настоящее время ситуация стабилизировалась и рост цен на хладагенты остановился, возможен даже их некоторый откат назад, но не на те

позиции, о которых все мечтают. Китайские производители, увидев, что могут практически диктовать свои условия, вряд ли станут существенно снижать цены.

Европейские производители вступили между собой в игру «кто дороже продаст», не имея при этом требуемого количества продукта. Работа с отечественными производителями R22 заставила вспомнить доисторические времена, когда монтажники бегали со своим баллоном и им «наливали» в собственную тару. Невозможность легально удовлетворить потребность рынка в хладагенте привела к появлению предложений по контрабандному ввозу R22 из ближнего зарубежья. Подобное мы уже видели после запрета R12.

Спрогнозировать сценарий развития рынка хладагентов на ближайшее время нереально, так как многие поставщики оборудования не прислушались к рекомендациям специалистов и не скорректировали свои планы на 2010 год. Заменители, которые реально могли облегчить ситуацию на климатическом и холодильном рынке, практически отсутствуют. Не введенный одновременно с ограничением

импорта ГХФУ запрет на ввоз техники, работающей на R22, только усугубляет ситуацию для потребителей, для которых вопрос цены на оборудование сегодня перевешивает все.

Мое мнение таково: все по своим местам расставит лето с аномальными, как обещают синоптики, температурами.

\*\*\*

**Олег Борисович Цветков, профессор СПбГУНиТТ, академик МАХ**

#### УЛУЧШАТЬ БУДУЩЕЕ, А НЕ ПРОШЛОЕ!



В результате корректировки Монреальского протокола в сентябре 2007 г. вступили в силу новые правила сокращения потребления гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ), в частности — хладагента R22.

Ограничения, действие которых началось с 1 января 2010 года,

пока не фатальны. Но впереди нас ждет 1 января 2015 года, когда наступит второй этап сокращения, после чего разрешенного к обороту количества R22 едва хватит на сервисное обслуживание. К 2020 году с ГХФУ-хладагентами в мире предполагают практически покончить.

Что же делать? Надо отбросить эмоции и с холодной головой спрогнозировать ситуацию на 10–15 лет вперед. Можно запастись R22 впрок или перейти на безопасные для озона ГФУ-хладагенты. Однако судьба последних тоже нерадужна к 2030 году, скорее всего, и их производство и потребление будут значительно снижены. Так что переходить на неплохие смесевые хладагенты R404A, R410A и другие ГФУ я бы все-таки не советовал, поскольку и их век, похоже, недолог. И, уж конечно, неразумно строить новые промышленные холодильники на R22.

Пора очень серьезно обратить внимание на природные хладагенты: прежде всего — аммиак, углеводороды и диоксид углерода. Процесс этот, по определению, очень инерционный, особенно в смысле смягчения запретов.

Надо сказать, что проблемой замены ГХФУ и ГФУ-хладагентов озабочены не только в России. На волне перемен возросли цены на R22 и R134a. Дания ввела налог на продажу ГФУ-хладагентов, пропорциональный их потенциалу глобального потепления. Компания «Кока-Кола» обязалась к 2015 году перевести все 10 миллионов своих автоматов для продаж напитков на природные хладагенты и полностью отказаться от использования ГФУ. Масштабную кампанию по избавлению от R22 неожиданно начали Китай и ЮАР. Процесс пошел, и нам тоже пора думать об улучшении своего будущего, а не о сохранении миражей прошлого.

\*\*\*

**Василий Нифантьевич Целиков, советник дирекции ФГУП ЦГС «Экология», консультант и эксперт ЮНИДО**

### ПОТРЕБЛЕНИЕ ГИДРОХЛОРОТОРУГЛЕРОДОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



В приложении С (группа I) к Монреальскому протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой, перечислены 40 веществ. Из них в России востребованы лишь четыре: ГХФУ-22, ГХФУ-141b, ГХФУ-142b и ГХФУ-21. Потребление двух последних хладагентов относительно невелико.

Рассмотрим баланс потребления этих веществ (производство, использование в качестве сырья, импорт и экспорт) в 2007–2009 гг. Эти данные могут оказаться наиболее репрезентативными с точки зрения прогнозирования тенденций на ближайшее время.

ГОДЫ	2007	2008	2009
Объем производства	353,8	110,0	89,4
Использовано в качестве сырья	344,8	110,0	54,6
Экспорт	0	0	0
Импорт	0	0	0
Потребление	9,0	0	34,8

Таблица 2. Производство, обращение и потребление ГХФУ-21 в Российской Федерации в 2007–2009 гг., мт

ГОДЫ	2007	2008	2009
Объем производства	31144,4	30707,5	18742,8
Использовано в качестве сырья	26657,7	26043,1	13512,4
Экспорт	53,3	0	70,2
Импорт	7767,2	8021,2	5801,0
Потребление	12200,6	12685,6	10961,2

Таблица 3. Производство, обращение и потребление ГХФУ-22 в Российской Федерации в 2007–2009 гг., мт

ГОДЫ	2007	2008	2009
Объем производства	0	0	0
Использовано в качестве сырья	0	0	0
Экспорт	0,3	2,5	0
Импорт	2758,7	3271,9	2842,6
Потребление	2758,4	3269,4	2842,6

Таблица 4. Производство, обращение и потребление ГХФУ-141b в Российской Федерации в 2007–2009 гг., мт

ГОДЫ	2007	2008	2009
Объем производства	1024,4	797,3	347,9
Использовано в качестве сырья	496,5	452,4	301,3
Экспорт	10,2	0	0
Импорт	304,4	829,0	255,0
Потребление	822,1	1173,9	301,6

Таблица 5. Производство, обращение и потребление ГХФУ-142b в Российской Федерации в 2007–2009 гг., мт

Из приведенной выше информации следует, что самым массовым с точки зрения потребления является ГХФУ-22 — его среднее ежегодное использование в стране за последние три года составило почти 12 тысяч тонн. Основное применение — хладагент для сервисного обслуживания и производства холодильной и климатической техники. Импорт этого хладагента (в том числе в составе смесей) осуществляется в основном в одноразовых баллонах. Его использование в качестве вспенивателя и растворителя незначительно и не превышает 100–150 тонн.

Кризис с импортом ГХФУ, начавшийся в январе 2010 года, обусловлен рядом причин. Во-первых, с этого времени для России начал действовать очередной этап обязательств по Монреальскому протоколу — ограничение потребления ГХФУ на уровне около одной тысячи тонн озоноразрушающего потенциала (т ОРП). Учитывая, что в 2007 году оно составляло 1028,2 т ОРП, в 2008 году — 1133,2 т ОРП и в 2009 году — 936,6 т ОРП, превышение установленного уровня в 2010 году представлялось заинтересованным федеральным органам исполнительной власти (Минприроды России, Минпромторг России и Ростехнадзор) весьма вероятным.

Во-вторых, в соответствии с Решением Межгосударственного совета от 1 января 2010 года № 19 утвержден Единый перечень товаров, к которым применяются запреты или ограничения на ввоз или вывоз государствами — членами Таможенного союза в рамках Евразийского экономического сообщества в торговле с третьими странами, и Положение о применении ограничений. В этот перечень включены все ГХФУ, перечисленные в приложении С к Монреальскому протоколу.

Соглашением правительств государств — членов Евразийского экономического сообщества от 9 июня 2009 года «О порядке введения и применения мер, затрагивающих внешнюю торговлю на единой таможенной территории в отношении третьих стран» предусмотрено введение квотирования на ввоз ОРВ.

Постановлением Правительства РФ от 8 мая 1996 года № 563 было утверждено Положение о порядке ввоза в Российскую Федерацию и вывоза из Российской Федерации ОРВ и содержащей их продукции. Данным Положением установлено, что ввоз и вывоз ОРВ и содержащей их продукции осуществляется по лицензиям, выдаваемым Минпромторгом России на основании решений Ростехнадзора, но до настоящего времени порядок и форма

выдачи разрешений на ввоз и вывоз ОРВ, в том числе ГХФУ-22 и ГХФУ-141b, на территорию Российской Федерации, а также распределение квот на ввоз этих веществ не определены.

До подписания постановления Правительства РФ по этому вопросу Ростехнадзор и Минпромторг России с 1 января 2010 года приостановили выдачу разрешений и лицензий на ввоз ГХФУ на территорию страны. Для справки: в I-м квартале 2010 года в Россию было импортировано (по лицензиям, выданным в 2009 году) 307.576 мт чистого ГХФУ-22 и еще 7.106 мт — в составе смесового хладагента R406A.

Имевшиеся в России запасы ГХФУ-141b полностью исчерпаны. Используемое его производство полиуретановой теплоизоляции будет практически повсеместно остановлено еще в первой половине июня 2010 года. Ситуация с потреблением ГХФУ-22 облегчается наличием действующих мощностей по его производству в России, однако отсутствие фасовки в одноразовые баллоны может самым серьезным образом сказаться на возможностях сервисных организаций.

Предполагается, что квоты на ввоз каждого ГХФУ, включая ввоз из Белоруссии и Казахстана, будут рассчитываться Минприроды России и Минпромторгом России, а их утверждение будет возложено на Комиссию Таможенного союза. Соответствующий порядок определения и распределения квот на производство, регенерацию и потребление на территории России ОРВ появится не ранее чем через 4 месяца

после опубликования упомянутого выше правительственного постановления.

Поэтому с целью предотвращения фактического банкротства сотен российских предприятий федеральным органам исполнительной власти необходимо срочно разработать временный порядок распределения ОРВ между потребителями и оформить им лицензии на ввоз на территорию Российской Федерации ГХФУ в 2010 году.

*КСТАТИ...*

#### **КИТАЙ РАССМАТРИВАЕТ ХЛАДАГЕНТ R32 КАК АЛЬТЕРНАТИВУ R22**

На проходившем с 12 по 15 апреля 2010 года заседании Исполнительного комитета Многостороннего фонда, действующего в рамках Монреальского протокола, Министерство защиты окружающей среды КНР и Китайская ассоциация предприятий промышленности кондиционеров и холодильных систем (CRAA) получили финансовую поддержку экспериментальных проектов по выводу хладагента R22. Вместо перехода с R22 на ГФУ R410A с высоким потенциалом глобального потепления Китай исследует целесообразность использования хладагента R32 (ГФУ — дифторметан), имеющего низкий потенциал глобального потепления, а также природных хладагентов ( $\text{NH}_3/\text{CO}_2$ ).

*По материалам JARN*