

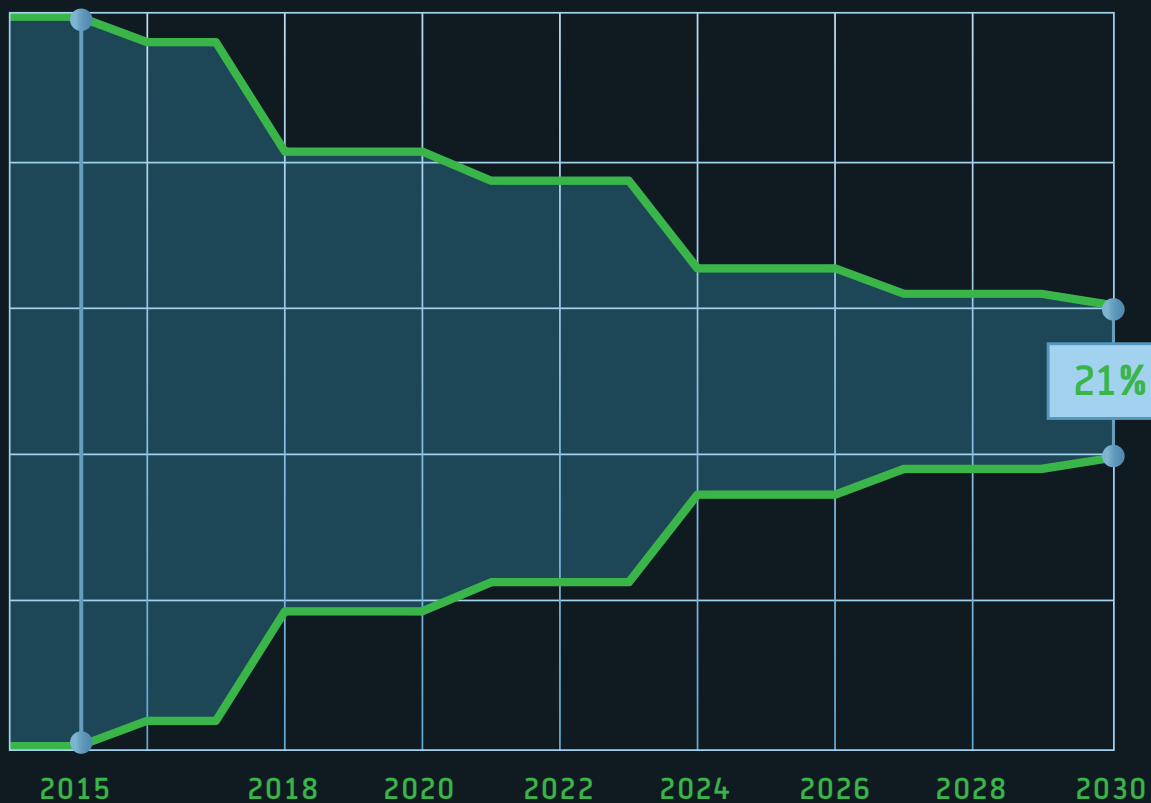


THE HEART OF FRESHNESS

NEW EU F-GAS REGULATION

НОВОЕ ЕС F-ГАЗ РЕГУЛИРОВАНИЕ

PHASE-DOWN





New EU F-Gas Regulation 517/2014 – Consequences for the refrigeration, air conditioning and heat pump sector

Page	Contents
2	1 Initial situation
3	2 Core elements of the revised F-Gas Regulation
4	3 Phase-down of F-Gases
5	4 Control of use / prohibitions
7	5 Evaluation of alternative refrigerants with reduced global warming potential
10	6 Solutions offered by BITZER for future refrigerants

On 16.12.2013, the Environmental Committee of the European Parliament, the European Council and the European Commission agreed on a phase-down of the consumption of fluorinated greenhouse gases (F-Gases) by 79% by the year 2030.

In the meantime, the text of the Regulation was adopted both by Parliament and Council and published in the Official Journal on 20th May. The Regulation entered into force as of 9 June 2014 and will become applicable in the entire EU as of 01 January 2015.

1 Initial situation

The first version of the F-Gas Regulation No. 842/2006 in force since 2007 was aimed at considerably reducing emissions of F-Gases by means of improved containment of the installations and recovery of F-Gases. This included, among others, regular leak checks, special requirements with regard to training and certification of personnel as well as reporting on the use of F-Gases by the refrigerant manufacturers. For stationary refrigeration systems, there were no prohibitions of use.

This Regulation also stipulated that the impact had to be assessed by July 2011. The study ordered for this purpose showed a positive development after the implementation of the measures. However, it could be seen that the medium and long-term targets defined in the meantime by the EU to reduce direct emissions cannot be reached using the original measures.

Новое ЕС F-Газ Регулирование 517/2014 – Последствия для холодильных систем, кондиционирования и тепловых насосов

Стр.	Содержание
2	1 Исходная ситуация
3	2 Основные элементы пересмотренного F-Газ Регулирования
4	3 Вывод F-Газов из обращения
5	4 Контроль использования / запреты
7	5 Оценка альтернативных хладагентов со сниженным потенциалом глобального потепления
10	6 Решения, предлагаемые BITZER для будущих хладагентов

16 декабря 2013 года, комитет по экологии Европейского парламента, Европейского Совета и Европейской комиссии согласовали поэтапное сокращение потребления фторсодержащих парниковых газов (F-газы) на 79% к 2030 году.

В то же время, текст Регулирования был принят Парламентом и Советом, и 20 мая был опубликован в официальном издании. Регулирование вступило в силу 9 июня 2014 и начнет применяться на всей территории ЕС, начиная с 1 января 2015.

1 Исходная ситуация

Первая версия F-Газ Регулирования № 842/2006 действующая с 2007 года была направлена на значительное сокращение выбросов фторсодержащих газов за счет сокращения утечек на установках и регенерации F-газов. Что, в частности, включало в себя регулярные проверки на герметичность, специальные требования в отношении обучения и аттестации персонала, а также отчетность об использовании F-газа со стороны производителей хладагентов. Для стационарных холодильных систем, отсутствовали какие либо запреты на использование.

Данное Регулирование так же предусматривало оценку влияния в июле 2011 года. Исследование, проведенное для этих целей, позволило прийти к выводу, что реализация данных мер, получает положительное развитие.

As a consequence, a procedure for revising the Regulation was initiated.

2 Core elements of the revised F-Gas Regulation

Contrary to the previous Regulation No. 842/2006, essential parts are tightened, new requirements are added. The following list shows the most important changes:

- ❑ Phase-down of the available total volume of fluorinated greenhouse gases (partially fluorinated hydrocarbons). The quantity is defined in tons of CO₂ equivalent – as product of refrigerant quantity and global warming potential (GWP). This quantity will be reduced in several steps from 2015 onwards to just 21% by 2030.
- ❑ Quota system: On request, manufacturers will be assigned quota to control refrigerant consumption. It is mandatory to report actual consumption (CO₂ equivalent).
- ❑ For a number of applications, a maximum admissible GWP value of the refrigerant is defined. This means, use of currently applied refrigerants and technologies can already be limited from 2020 in certain segments (domestic appliances from 2015) – with further considerable restrictions from 2022. See chapter "Control of use / prohibitions" and Fig. 3.
- ❑ There are new requirements with regard to containment, leak checks and marking. As of 2016 regular checks are mandatory from a refrigerant charge of ≥ 5 tons of CO₂ equivalent – i.e. for R134a ≥ 3.5 kg; R404A ≥ 1.3 kg.
- ❑ Systems pre-charged with F-Gases (e.g. air conditioning systems, heat pumps, chillers) imported from non-EU countries can after a certain transition period only be placed on the market if considered in the quota system. Reporting on this by manufacturer or importing company is also required.

The following explanations mainly refer to the phase-down of F-Gases and restrictions for use in refrigeration, air conditioning and heat pump systems of medium to large capacity. Furthermore, solutions for refrigerants as well as compressor and system technologies for the individual segments are presented.

Однако оказалось, что средние и долгосрочные цели, определенные со стороны ЕС, для сокращения прямых выбросов не могут быть достигнуты за счет использования первоначальных мер.

2 Основные элементы пересмотренного F-Газ Регулирования

В отличие от предыдущего Регулирования № 842/2006 в новом усилены основные части, добавлены новые требования. Ниже приведен список наиболее важных изменений:

- ❑ Вывод из обращения доступного общего объема фторсодержащих парниковых газов (частично фторсодержащих углеводородов). Количество определяется в эквивалентных тоннах выбрасываемого в атмосферу CO₂ - как произведение количества хладагента на его потенциал глобального потепления (GWP). Начиная с 2015 года, эта величина будет в несколько этапов снижена до всего лишь 21% к 2030 году.
- ❑ Система квот: По запросу производителям будут назначены квоты для контроля потребления хладагентов. Они должны будут сообщать фактическое потребление (в эквиваленте CO₂).
- ❑ Для ряда применений, определяется максимально допустимое значение GWP хладагентов. Это означает, что в определенных сегментах использование применяемых в настоящее время хладагентов и технологий, может быть ограничено уже с 2020 (бытовой техники с 2015 года) – с дальнейшим значительным ограничением начиная с 2022. См. главу «Контроль использования / запреты» и рис. 3.
- ❑ Новые требования в отношении политики сдерживания, проверок на герметичность и маркировки. В 2016 регулярные проверки станут обязательными для заправок хладагента ≥ 5 тонн в CO₂ эквиваленте – т.е. для R134a ≥ 3.5 кг; R404a ≥ 1.3 кг.
- ❑ Системы предзаправленные F-газами (например, системы кондиционирования воздуха, тепловые насосы, чиллеры), импортируемые не из стран ЕС могут после определенного переходного периода быть представлены на рынке, только если они учтены в системе квот. От производителя или импортера также требуется отчетность об этом.

Следующие пояснения в основном относятся к поэтапному сокращению F-газов и ограничениям для использования в холодоснабжении, кондиционерах воздуха и тепловых насосах в системах средних и высоких производительностей. Кроме того, приведены решения для хладагентов, а также для компрессоров и системных технологий для отдельных сегментов.

3 Phase-down of F-Gases

The quantitative limitation (Fig. 1) is the biggest challenge of the new F-Gas Regulation. It describes the total consumption, i.e. refilling, leakage quantities, losses due to damages and maintenance, repair and recycling, and refers to the average consumption in the years 2009 to 2012.

3 Вывод F-газов из обращения

Количественное ограничение (рис. 1) является самой большой проблемой нового F-газ Регулирования. Оно описывает общее потребление, то есть объем заправки, количество утечек, потери из-за аварий и технического обслуживания, ремонта и утилизации, и соответствует среднему потреблению с 2009 по 2012 год.

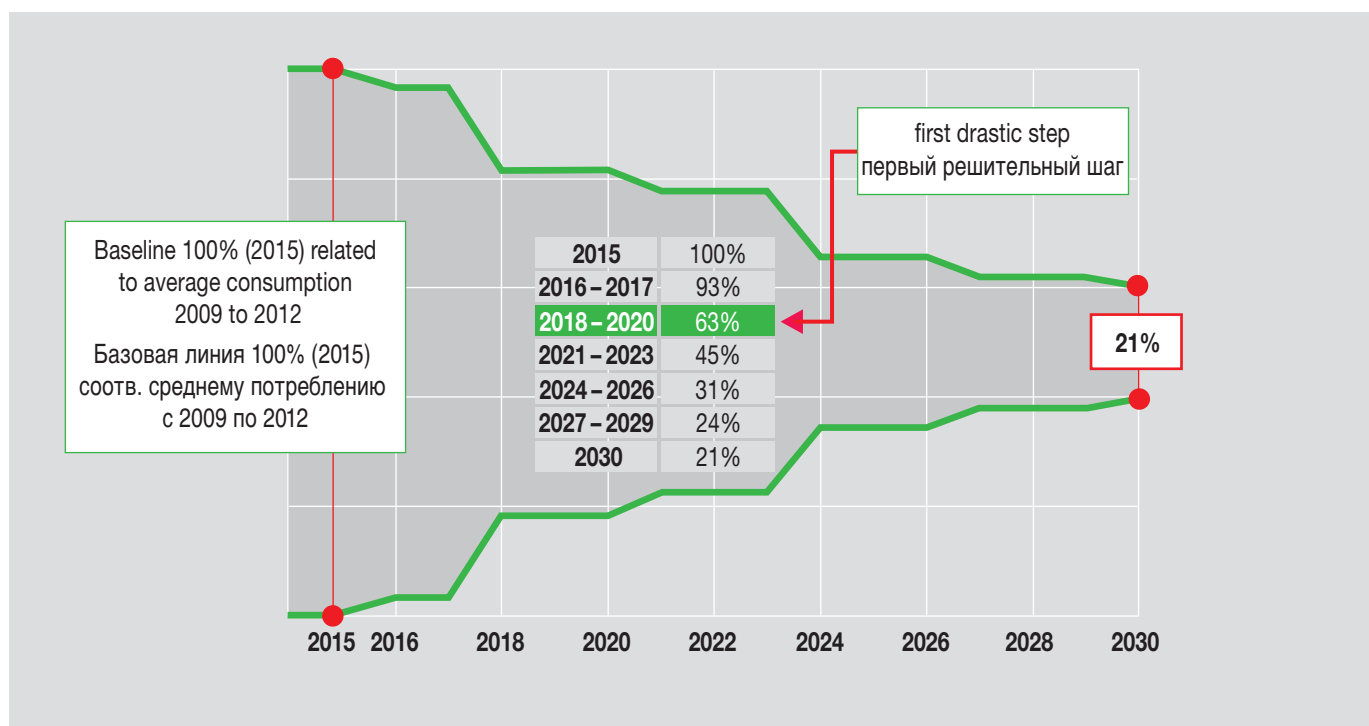


Fig. 1 Quantitative limit ("phase-down") until 2030

Рис. 1 Количественное ограничение ("вывод из обращения") до 2030

Considering the average GWP value (approx. 2200 – 2300) of all HFCs currently used as refrigerants in the EU, an average GWP of clearly below 500 would be the result of the quantitative limit of 21% (see Fig. 2). All refrigerants with GWP < 500 currently available as alternative, with exception of CO₂, are flammable, some also toxic. This already low average value allows the conclusion that reduction of consumption by means of the planned use bans (from 2020 and 2022) alone will not be sufficient to reach the quantitative limit. Also taking into consideration the future increasing need for refrigeration systems. This means that alternative refrigerants and/or technologies will have to be used also in fields of application that are not directly affected by the bans.

Учитывая среднее значение GWP (около 2200 – 2300) всех HFC в настоящее время используемых в качестве хладагентов в ЕС, среднее GWP заметно ниже 500 станет результатом количественного ограничения до 21% (рис. 2). Все хладагенты с GWP < 500 доступные в настоящее время в качестве альтернативы, за исключением CO₂, являются горючими, некоторые из них также токсичны. Это и без того низкое среднее значение позволяет сделать вывод, что сокращение потребления посредством планируемых запретов на использование (с 2020 и 2022) само по себе не достаточно для достижения количественного ограничения. Также необходимо принимать во внимание растущие потребности в будущем для холодильных систем. Это означает, что альтернативные хладагенты и / или технологии также должны применяться в тех областях, которые непосредственно не пострадали от запретов.

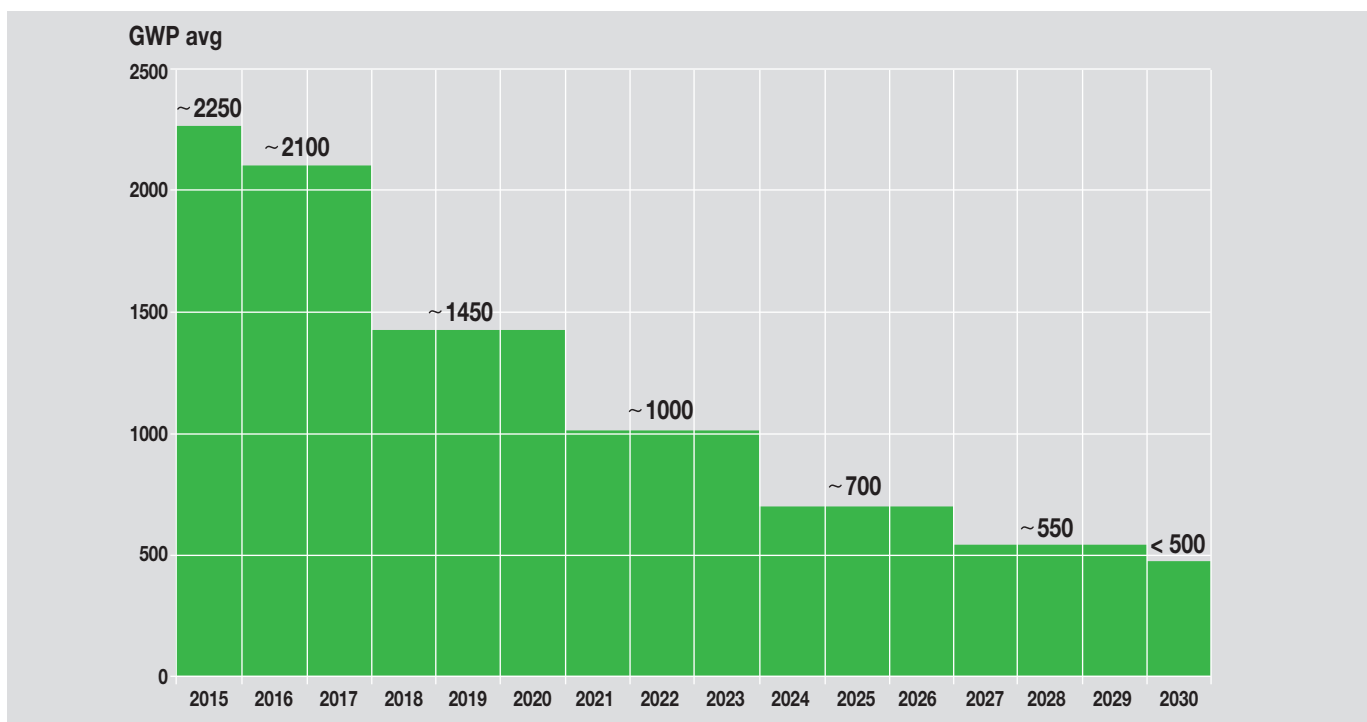


Fig. 2 Theoretical average GWP values due to phase-down

Рис. 2 Теоретические средние значения GWP за счет поэтапного вывода из обращения

The distribution resulting from the quota system and actual demand of F-Gases would currently be mere speculation. Due to a significant reduction of consumption of R134a in automotive air conditioning systems from 2017 and a soon to be expected increase of "low GWP" solutions it might be possible to continue using existing HFC refrigerants or their non-flammable alternatives in some applications.

Определение будущего объема дистрибуции в результате квот и фактического спроса на F-газы было бы в настоящее время теоретическим предположением. Благодаря значительному сокращению потребления R134a в автомобильных системах кондиционирования воздуха начиная с 2017 года, скоро можно ожидать увеличения количества "low GWP" решений, которые бы дали возможность продолжать использовать существующие HFC хладагенты или их негорючие альтернативы в некоторых применениях.

4 Control of use / prohibitions

For stationary systems, the use of refrigerants with GWP over 2500 will be prohibited from 2020. This also is valid for the maintenance using new refrigerant for systems with charge of more than 40 tons of CO₂ equivalent. This corresponds to a charge quantity of approx. 10 kg for R404A and R507A. Applications for military use and systems with storage temperatures below -50°C are exempted. In existing systems, recycled refrigerant with GWP > 2500 can still be used until 2030 under certain conditions.

4 Контроль использования / запреты

Использование хладагентов с GWP более 2500 в стационарных системах будет запрещено с 2020 года. Это также справедливо для сервисного использования нового хладагента в системах с заправкой более 40 тонн в CO₂ эквиваленте. Что соответствует объему заправки равному ок. 10 кг для R404A и R507A. Применения военного назначения и системы с температурой в камере хранения ниже -50°C не контролируются. В работающих установках использование ранее утилизированного хладагента с GWP > 2500 будет возможно до 2030 года при определённых условиях.

From 2022, only refrigerants with GWP < 150 are allowed for use in multipack centralized refrigeration systems, i.e. widely branched refrigeration systems with minimum two compressors, multiple cooling spaces and more than 40 kW capacity. This excludes the high stage of cascades (with secondary circuit for medium temperature), in which refrigerants of up to GWP 1500 are allowed, e.g. R134a.

The following table (Fig. 3) shows a summary of prohibitions of use for commercial refrigerators and freezers as well as refrigeration systems, furthermore an overview of the refrigerants still permitted in the future for the individual applications. Moveable room air-conditioning appliances and single split air-conditioning systems are also affected by the bans. However, they will not be considered in this publication.

Начиная с 2022, только хладагенты с GWP < 150 разрешены для использования в комплексных централизованных холодильных системах, т.е. в широко разветвленных холодильных системах с минимум двумя компрессорами, несколькими зонами охлаждения и производительностью более 40 кВт. За исключением верхних ступеней каскадов (с вторичным среднетемпературным контуром), в которых будут разрешены хладагенты с GWP вплоть до 1500, например, R134a.

Следующая таблица (рис. 3) показывает свод запретов на использование в коммерческих системах охлаждения, а также дает обзор хладагентов разрешенных в будущем для отдельных применений. Портативные кондиционеры и одиночные сплит-системы кондиционирования воздуха, также попадают под запрет. Однако они не будут рассматриваться в данной публикации.

Products and Equipment Продукты и Оборудование	Timing / Refrigerant Options График / Хладагенты												
	KW/HCs	R744 (CO ₂)	R717 (NH ₃)	R404A/R507A	R417B/R422D	R134a	R407A/C/F	R410A	R417A/R427A	R32	HFO*	HFO/HFC Blends GWP < 150	HFO/HFC Blends GWP 150–1500
Refrigerators and freezers for commercial use (hermetically sealed equipment) that contain HFCs with GWP of 2500 or more – from 2020 // HFCs with a GWP of 150 or more – from 2022 Холодильники и морозильники для коммерческого использования (герметичное оборудование), которые содержат HFC с GWP 2500 или более – начиная с 2020 // HFC с GWP 150 и более - начиная с 2022	2020 & 2022			2020	2020	2022	2022	2022	2022	2022			2022
Stationary refrigeration equipment, that contains, or whose functioning relies upon, HFCs with GWP of 2500 or more except equipment intended for application designed to cool products to temperatures below -50°C Стационарное холодильное оборудование, которое содержит, или работа которого зависит от HFC с GWP 2500 и более, кроме оборудования, предназначенного для использования для охлаждения продуктов до температур ниже -50°C	2020					Indirect restrictions due to phase-down Косвенные ограничения, связанные с выводом из обращения							
Multipack centralised refrigeration systems for commercial use with a rated capacity of 40 kW or more that contain, or whose functioning relies upon, fluorinated greenhouse gases with GWP of 150 or more, except in the primary refrigerant circuit of cascade systems where fluorinated greenhouse gases with a GWP of less than 1500 may be used Централизованные комплексные системы охлаждения для коммерческого применения с номинальной производительностью 40 кВт и более, которые содержат, или работа которых зависит от фторсодержащих парниковых газов с GWP 150 и более, за исключением хладагентов верхнего каскада каскадных холодильных систем, где могут использоваться фторсодержащие парниковые газы с GWP менее 1500.	2022					Cascade – primary circuit Каскад - верхний каскад					Cascade – primary circuit Каскад - верхний каскад		Cascade – primary circuit Каскад - верхний каскад

* HFO (Hydro Fluoro Olefins) are non-saturated HFCs with chemical double bond. When being released to the atmosphere, the molecule rapidly dissociates within a few days, resulting in a very low GWP.

* HFO (Гидро Фтор Олефины) являются ненасыщенными HFC с двойной химической связью. При попадании в атмосферу, молекула быстро распадается в течение нескольких дней, в результате имеет очень низкий GWP.

Fig. 3 Prohibitions of use according to product group and refrigerant (extract)

Рис. 3 Запреты на использование в зависимости от группы продукции и хладагента (выдержка)

5 Evaluation of alternative refrigerants with reduced global warming potential

R134a offers favorable conditions with regard to GWP and later replacement by HFC/HFO blends. The comparably low GWP of 1430 allows this refrigerant to still being used for some time. Its direct, non-flammable blend alternatives (GWP approx. 600) also allow a further optimization of current system solutions as well as a relatively easy conversion of existing systems in the future.

Another option is the HFO refrigerant R1234yf (GWP 4). Volumetric refrigerating capacity and efficiency are similar to R134a, but the refrigerant is flammable (safety group A2L). In addition to the special requirements with regard to system design, this may also require the use of a secondary circuit.

HFO R1234ze (GWP 7, safety group A2L) is sometimes called an R134a substitute, but its volumetric refrigerating capacity is more than 20% below that of R134a. The boiling point (-18°C) considerably limits its use for lower evaporation temperatures. Therefore, the preferred use with positive displacement compressors is for high-temperature applications.

Non-flammable alternatives of **R404A/R507A** (GWP 3922/3985) or R22 with comparable volumetric refrigerating capacity and efficiency have a GWP of approx. 1300 to 1400. Long-term uses, e.g. in commercial refrigeration systems with capacities up to 40 kW, depend on the actually achievable quantitative reductions in other refrigeration and air conditioning sectors.

Nowadays, non-flammable HFC/HFO blends with GWP of approx. 1000 are offered as substitutes for R404A/R507A and R22. However, it has to be considered that the volumetric refrigerating capacity is up to approx. 20% lower than that of the reference refrigerants.

System alternatives that can be used for a really long term have to a large extent to be operated with flammable refrigerants (HFO, HFC/HFO blends, hydrocarbons, NH₃ for large systems). It has to be noted that HFO and HFC/HFO blends are in safety group A2L, i.e. the safety requirements are lower than for pure hydrocarbons, such as propane, propylene (A3). However, it might be necessary to use systems with secondary circuit for various applications with increased hazard potential, even when using A2L refrigerants.

Another option with long-term perspective is the CO₂ technology. Depending on operating conditions, capacity and climatic conditions, pure CO₂ systems, hybrid systems (low temperature application with CO₂) and systems with CO₂ secondary circuit will be increasingly used.

5 Оценка альтернативных хладагентов со сниженным потенциалом глобального потепления

R134a предлагает выгодные условия с учетом GWP и последующей замены HFC/HFO смесями. Сравнительно низкий GWP 1430 позволяет этому хладагенту, все еще быть использованным в течение некоторого времени. Его прямые, альтернативные негорючие смеси (GWP прим. 600) также позволяют в дальнейшем производить оптимизацию текущих системных решений, а также относительно легко трансформировать существующие системы в будущем.

Другим вариантом являются HFO хладагент R1234yf (GWP 4). Объемная холодопроизводительность и эффективность аналогичны R134a, но при этом данный хладагент является воспламеняющимся (группа безопасности A2L). В дополнение к специальным требованиям с учетом конструкции системы, это также может потребовать использования вторичного контура.

HFO R1234ze (GWP 7, группа безопасности A2L) иногда называют заменой R134a, но при этом его объемная холодопроизводительность прим. на 20% ниже, чем у R134a. Температура кипения (-18°C) значительно ограничивает его применение при более низких температурах испарения. Поэтому предпочтительно использование компрессоров объемного действия для высокотемпературных применений.

Невоспламеняющиеся альтернативы **R404A/R507A** (GWP 3922/3985) или R22 с сопоставимой объемной холодопроизводительностью и эффективностью с GWP прибл. 1300 – 1400. Длительно используются, например, в коммерческих холодильных системах с производительностью до 40 кВт, в зависимости от фактически достижимых количественных сокращений в других секторах холодильного оборудования и систем кондиционирования воздуха.

В настоящее время, невоспламеняющиеся HFC/HFO смеси с GWP прибл. 1000 предлагаются в качестве замены R404A/R507A и R22. Вместе с тем, необходимо учитывать, что их удельная холодопроизводительность прибл. на 20% ниже, чем у исходных хладагентов.

Альтернативные системы, которые могут быть использованы в течение действительно долгого срока, в значительной степени, эксплуатируются с воспламеняющимися хладагентами (HFO, HFC/HFO смеси, углеводороды, NH₃ для больших систем). Следует отметить, что HFO и HFC/HFO смеси находятся в группе безопасности A2L, то есть имеют требования по безопасности ниже, чем для чистых углеводородов, таких как пропан, пропилен (A3). Тем не менее, может возникнуть необходимость в использовании систем с вторичным контуром для различных применений с повышенной

R410A (GWP 2088) has become accepted mainly in air conditioning and heat pump applications using rotary and scroll compressors. Due to its thermodynamic properties and good heat transfer characteristics, R410A allows for quite economic and efficient system solutions.

The refrigerant itself and the products and systems preferably operated with it are not subject to any use ban. However, long-term use also depends on the actually achievable quantitative reductions in other refrigeration and air conditioning sectors.

Alternative non-flammable refrigerants with considerably lower GWP and comparable volumetric refrigeration capacity and efficiency are not available.

R32 (GWP 675) and blends of R32 and HFO (GWP approx. 400 – 500) are considered substitutes with similar refrigerating capacity and lower GWP. They have already been tested in different programs proving their general suitability. However, due to flammability (safety group A2L), higher safety requirements than for R410A apply. The use of a secondary circuit might also be required.

If it is admissible according to the special safety requirements for A3 and B2(L) refrigerants, propane and propylene (for systems with lower refrigerant charge) and ammonia (e.g. for water chillers with larger capacity) are possible alternatives. However, the volumetric refrigerating capacity is considerably lower than that of R410A, and the thermodynamic properties differ substantially. With ammonia (NH₃), the corrosive effect on copper has to be considered as well. In total, this means that the compressors need to be designed in a different way, and the systems might have to be constructed completely new. This illustrates why these refrigerants can only be used to a limited extent as direct substitutes.

Due to the already high number of alternative refrigerants, the following table only includes a simplified overview of the essential blend components. Today, refrigerant manufacturers already offer refrigerants under various brand names for testing purposes. Some products are already listed in the ASHRAE nomenclature.

потенциальной опасностью, даже при использовании A2L хладагентов. Другим вариантом с долгосрочной перспективой является CO₂ технология. В зависимости от условий эксплуатации, производительности и климатических условий, будут чаще применяться чистые CO₂ системы, гибридные системы (низкотемпературное применение с CO₂) и системы с вторичным контуром (нижним каскадом) на CO₂.

R410A (GWP 2088) получил широкое распространение в основном в кондиционировании и в тепловых насосах с использованием роторных и спиральных компрессоров. Благодаря своим термодинамическим свойствам и хорошим характеристикам теплопередачи, R410A обеспечивает весьма экономичные и эффективные системные решения.

Сам хладагент и продукты и системы, предпочтительно работающие на нем, не подлежат никаким запретам на использование. Тем не менее, долгосрочное использование также зависит от фактически достижимого количественного сокращения в других секторах холодильного оборудования и системах кондиционирования воздуха.

Альтернативные невоспламеняющиеся хладагенты со значительно более низким GWP и сопоставимой объемной холодопроизводительностью и эффективностью недоступны.

R32 (GWP 675) и смеси R32 с HFO (GWP прим. 400 -500) считаются заменителями с аналогичной холодопроизводительностью и более низким GWP. Они уже опробованы в различных программах, подтверждающих их общую пригодность. Однако в связи с горючестью (группа безопасности A2L), применяются более высокие требования к безопасности, чем для R410A. Также может потребоваться использование вторичного контура.

Если это допускается специальными требованиями безопасности для хладагентов A3 и B2 (L), пропан и пропилен (для систем с малой заправкой хладагента) и аммиак (например, для чиллеров с большой производительностью) являются возможными альтернативами. Однако, их удельная холодопроизводительность значительно ниже, чем у R410A, и существенно отличаются термодинамические свойства. Также необходимо учитывать коррозионное воздействие аммиака (NH₃) на медь. В целом, это означает, что компрессоры должны иметь другую конструкцию, и возможно, что системы придется разрабатывать совершенно по-новому. Это показывает, почему эти хладагенты могут быть использованы лишь в ограниченной степени, в качестве прямой замены.

Из-за большого количества альтернативных хладагентов, следующая таблица включает в себя упрощенный обзор основных компонентов смеси. Уже сегодня производители хладагентов предлагают для целей тестирования хладагенты под различными торговыми марками. Некоторые продукты уже включены в номенклатуру ASHRAE.

Current Refrigerants Используемые хладагенты		Alternative refrigerants with reduced GWP / Альтернативные хладагенты с пониженным GWP Safety Group / Группа безопасности					
	GWP	A1		A2L		A3	
		Composition Состав	GWP	Composition Состав	GWP	Composition Состав	GWP
R404A	3922	R407A	2107	R32/.../.../1234yf R32/.../.../1234yf/1234ze	ca. 300 – 400	R290 R1270	3 3
R507A	3985	(R407C)	1774				
(R22)	1810	R407F	1825				
		R32/.../.../1234yf	ca. 1300 – 1400				
		R32/.../.../1234yf/1234ze	ca. 1000 ^②				
R410A	2088	no direct alternative available нет прямой альтернативы		R32 R32/1234yf R32/1234yf/1234ze R32/1234ze R32/...	ca. 400 – 500	R290 ^② R1270 ^②	3 3
R134a^①	1430	R134a/1234yf R134a/1234yf/1234ze	ca. 600	R1234yf R1234ze ^②	4 7	R290 ^③	3

① The relatively low GWP (1430) allows the use of this refrigerant also longer term

② Significantly lower volumetric refrigerating capacity than reference refrigerant

③ Higher volumetric refrigerating capacity than reference refrigerant

① Относительно низкий GWP (1430) позволяет использовать этот хладагент в долгосрочной перспективе

② Удельная холодопроизводительность значительно ниже, чем у эталонного хладагента

③ Удельная холодопроизводительность выше, чем у эталонного хладагента

Fig. 4 Alternative refrigerants with reduced global warming potential

Рис. 4 Альтернативные хладагенты с пониженным потенциалом глобального потепления

6 Solutions offered by BITZER for future refrigerants

The current product range already includes a number of product families suitable for use with new refrigerants and partly being released for field and laboratory tests. For such projects, individual coordination and agreement with BITZER is required.

Reciprocating compressors:

- ❑ Semi-hermetic reciprocating compressors ECOLINE are released for HFC acc. to documentation and software and for field tests using HFC/HFO blends, R1234yf and R1234ze (for higher evaporation and condensing temperatures).
- ❑ A special version of the ECOLINE compressors is offered for use with propane and propylene. Considering the special safety requirements for use of refrigerants of safety group A3, an additional agreement is made.
- ❑ Semi-hermetic reciprocating compressors for sub- and trans-critical CO₂ systems – released for all applications acc. to documentation and software. An additional agreement is made due to the special requirements for CO₂.
- ❑ Open drive reciprocating compressors for ammonia (NH₃) – released for standard applications acc. to documentation and software.

Screw compressors:

- ❑ Semi-hermetic screw compressors CS. and HS. are released for HFC acc. to documentation and software and for field tests using HFC/HFO blends, R1234yf and R1234ze (for higher evaporation and condensing temperatures).
- ❑ A special version of semi-hermetic compact screw compressors is offered for use with propane and propylene. An additional agreement is made for this case.
- ❑ Open drive screw compressors for ammonia (NH₃) – released for standard applications acc. to documentation and software.

6 Решения, предлагаемые BITZER для будущих хладагентов

Текущий ассортимент продукции уже включает в себя ряд семейств продуктов, пригодных для использования с новыми хладагентами и частично выпускаемых для полевых и лабораторных испытаний. Для таких проектов, требуется индивидуальная координация и согласование с BITZER.

Поршневые компрессоры:

- ❑ Полугерметичные поршневые компрессоры ECOLINE выпускаемые для HFC и для полевых испытаний с использованием HFC/HFO смесей, R1234yf и R1234ze (для высоких температур испарения и конденсации), соответствуют документации и программному обеспечению.
- ❑ Специальная версия компрессоров ECOLINE предлагается для работы на пропане и пропилене. Учитывая особые требования безопасности для использования хладагентов группы безопасности A3, сделано дополнительное согласование.
- ❑ Полугерметичные поршневые компрессоры для суб- и транскритических CO₂ систем - выпускаемые для всех применений, соответствуют документации и программному обеспечению. В связи с особыми требованиями к CO₂, сделано дополнительное согласование.
- ❑ Открытые поршневые компрессоры для аммиака (NH₃) - выпускаются для стандартных применений, соответствуют документации и программному обеспечению.

Винтовые компрессоры:

- ❑ Полугерметичные винтовые компрессоры CS. и HS. выпускаемые для HFC и для полевых испытаний с использованием HFC/HFO смесей, R1234yf и R1234ze (для высоких температур испарения и конденсации), соответствуют документации и программному обеспечению.
- ❑ Специальная версия полугерметичных компактных винтовых компрессоров предлагается для работы на пропане и пропилене. Для этого случая сделано дополнительно согласование.
- ❑ Открытые винтовые компрессоры для аммиака (NH₃) - выпускаемые для стандартных применений, соответствуют документации и программному обеспечению.

Scroll compressors:

- Hermetic scroll compressors are released for HFC acc. to documentation and software, and series GSD6/GSD8 for laboratory tests with R32 and R32/HFO blends.

Note on HFC/HFO blends for field and laboratory tests:

In the meantime, the refrigerant manufacturers have developed a larger number of blends, which, by addition of HFO and/or hydrocarbons, have a considerably lower GWP than previously used refrigerants.

However, due to the large number of versions BITZER can only test some blends with regard to material compatibility and suitability of lubricants and in performance tests. Though, this does not implicate any quality rating.

To allow for a general evaluation and information about a possible suitability of previously untested blends, BITZER has made a list of evaluation criteria and published it in a brochure (No. 378 20 387) – it is available on request.

Спиральные компрессоры:

- Герметичные спиральные компрессоры, выпускаемые для HFC, соответствуют документации и программному обеспечению и GSD6 / GSD8 серии для проведения лабораторных испытаний с R32 и R32 / HFO смесями

Обратите внимание на HFC/HFO смеси для полевых и лабораторных испытаний:

В то же время, производители хладагентов разработали большее количество смесей, которые, при добавлении HFO и / или углеводородов, имеют значительно меньший GWP, чем у ранее используемых хладагентов.

Вместе с тем, из-за большого числа версий BITZER может испытать только некоторые смеси в отношении совместимости материалов, пригодности масел, а также протестировать их производительность. Хотя это не подразумевает какую-либо оценку их качества.

Для общей оценки и для информации о возможной пригодности ранее непроверенных смесей, BITZER уже составил список критериев оценки и опубликовал его в брошюре (№ 378 20 387) – она доступна по запросу.

The current documents of the revised Regulation (EU) 517/2014 on fluorinated greenhouse gases can be downloaded from the following website:

<http://eur-lex.europa.eu>

Действующие документы пересмотренного Регулирования (EU) 517/2014 по фторсодержащим парниковым газам могут быть загружены со следующего вебсайта:

<http://eur-lex.europa.eu>



BITZER Kühlmaschinenbau GmbH
Eschenbrünnelestraße 15 // 71065 Sindelfingen // Germany
Tel +49 (0)70 31 932-0 // Fax +49 (0)70 31 932-147
bitzer@bitzer.de // www.bitzer.de

Subject to change // Änderungen vorbehalten // 80051401 // 01.2015