

EMERSON: НОВЫЕ ХЛАДАГЕНТЫ МЕНЯЮТ РЫНОК ОВКВиО

Законодательство ЕС меняет рынок не только Европы, но и России

Федор КАЛАШНИКОВ, технический директор ООО «Эмерсон»

Законодательство ЕС неуклонно ведет европейский рынок в направлении повышения эффективности и снижения выбросов парниковых газов. Компания Emerson Climate Technologies принимает в этом активное участие, например, участвует в разработке «дорожной карты» EU 2050 для перехода к «низкоуглеродной» экономике. Законы в ЕС исполняются, все европейские компании уже давно вписали натуральные хладагенты, например CO₂, в свои технические задания, а сейчас, идет этап тиражирования ранее отработанных решений. Приходя на российский рынок, эти компании приносят такие решения с собой и внедряют их. Это обстоятельство особенно ярко проявляется в ритейле. Кроме того, законы, аналогичные принятым в ЕС, будут со временем приняты и в России. Посмотрите, например, Указ Президента РФ №752 от 30.09.2013 «О сокращении выбросов парниковых газов» или вспомните практические действия РФ по реализации Монреальского Протокола.

Приняв сейчас «экологически грамотное» решение, владельцы холодильных систем избегают в обозримом будущем законодательного и надзорного прессинга, а также связанной с этим необходимости менять оборудование. То есть через несколько лет решение окажется не только «экологически грамотным», но и «экономически выгодным».

Стоимость каскадной системы на CO₂ уже приближается по стоимости к системе на ГФУ, а скоро сравняется с ней. Количество систем на CO₂ будет расти, увеличится тираж компонентов для их производства. По мере вывода из оборота фреоновых компонентов системы на CO₂ станут дешевле своих фреоновых аналогов.

Отсутствующая сейчас государственная поддержка экологически значимых проектов в России станет возможной в обозримом будущем.

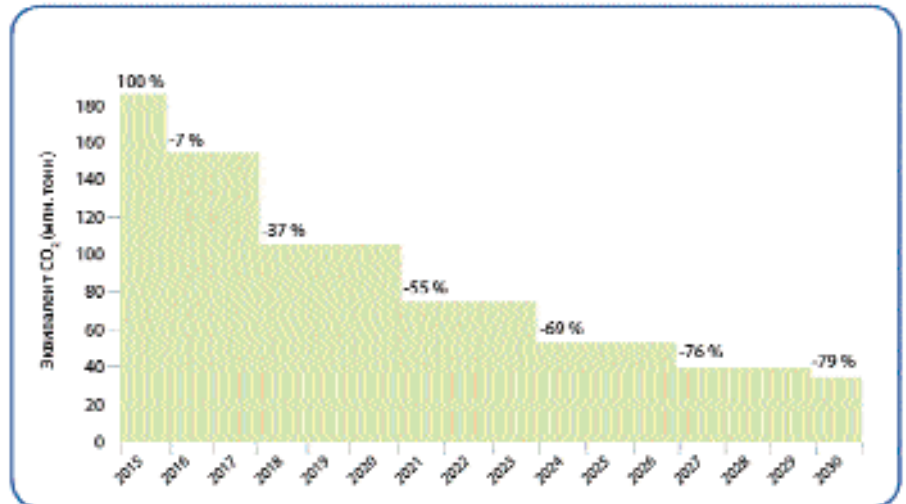


Рис. 1. Постепенный отказ от ГФУ, разрешенных для использования на рынке ЕС

Регламент есть регламент

Регламент ЕС по фторсодержащим газам 517/2014 является частью этой «дорожной карты». Первые запреты начались в январе 2015 г. Регламент имеет цель сократить применение ГФУ к 2030 почти на 80% и окажет наиболее существенное влияние на хладагенты.

Для достижения целей по постепенному сокращению применения ГФУ были приняты специальные пороговые значения потенциала глобального потепления (ПГП) для определенного оборудования, перечисленного в табл. 1. Это означает полный запрет использования некоторых хладагентов в указанном оборудовании.

Из таблицы следует, что самый распространенный в низкотемпературных холодильных установках хладагент

R404A постепенно исчезнет с европейского рынка. Это случится после января 2020 г, когда попадут под запрет ГФУ с ПГП 2500 и более. Постепенное сокращение и запреты вызовут существенные изменения в индустрии ОВКВиО, и это будет не только выбор хладагента, но и изменения в архитектуре систем и в методиках практического использования.

Разумные альтернативы на обозримую перспективу

Наиболее безопасным путем разрешения этой ситуации для предприятия в любой сфере деятельности является переход на использование хладагентов с ПГП ниже 10. Такие холодильные установки гарантированно будут присутствовать на рынке и в обозримом буду-

Табл. 1.

Запрет на эксплуатацию и обслуживание	ПГП	Срок
ГФУ	2500	01.01.2020
Запрет на размещение на рынке нового оборудования	ПГП	Срок
Коммерческие холодильники и морозильники на базе герметичных компрессоров	2500	01.01.2020
Коммерческие холодильники и морозильники на базе герметичных компрессоров	150	01.01.2022
Стационарное холодильное оборудование, кроме оборудования для температур < -50°	2500	01.01.2020
Централизованные системы холодоснабжения > 40 кВт, кроме применяющихся в верхней ветви каскада, где могут быть использованы хладагенты с ПГП менее 1500	150	01.01.2022
Передвижные системы кондиционирования помещений	150	01.01.2020
Сплит-системы для кондиционирования воздуха, содержащие менее 3 кг хладагента	750	01.01.2025

Табл. 2.

Категория хладагента	Обозначение	Примеры	Значения ПГП	Готовность к использованию	Природный
Альтернативы ГФУ с низким ПГП	ГФУ A1	R407A/G, R134a	от 1400 до 2500	сегодня	
Промежуточные хладагенты	Смеси A1 ГФО	R419A, R450A	от 400 до 1500	сегодня	
	Смеси A2L ГФО, R32	R447A, R454B, R32	150 — 700	> 2016	
Перспективные хладагенты	ГФО	R1234yf, R1234ze	4 — 6	> 2016	
	A3	R290 (Пропан)	3	сегодня	✓
	A1	R744 (CO ₂)	1	сегодня	✓

шем. Однако реалии жизни таковы, что быстрый переход на перспективные хладагенты возможен далеко не всегда. Возраст установки, доступные инвестиции, специальные требования могут этому помешать. С учетом этого на рынке появились промежуточные хладагенты, которые, возможно, не пригодятся в перспективных системах далекого будущего, но способны существенно снизить ПГП здесь и прямо сейчас.

В некоторых сегментах рынка под вопросом находится сама возможность появления на рынке инновационных хладагентов со значением ПГП менее 10. В этих сегментах промежуточные хладагенты могут стать долговременным решением.

Представляется практичным рассматривать отдельно только те хладагенты, которые имеют высокие шансы оставаться длительное время на рынке, то есть перспективные хладагенты. Категории альтернативных хладагентов обобщены в табл. 2.

Emerson уже сейчас имеет компрессоры и холодильную автоматику для работы на пропане, CO₂, ГФО и их смесях. Мы способны предложить комплексное решение при использовании

альтернативных хладагентов. Emerson Climate Technologies возможно первым из производителей холодильной автоматики выпустил в открытый доступ Руководство по подбору компонентов Alco Controls для новых хладагентов, обладающих низким ПГП, таких как: R450A, R513A, R448A, R449A, R1234ze.

Идеального хладагента не существует

По моему мнению идеального хладагента не существует и поэтому выбор хладагента — это поиск компромисса. Достоинства и недостатки конкретного хладагента удобно оценить с помощью лепестковой диаграммы (рис. 2). Лепестковая диаграмма оценивает хладагенты и категории согласно критериям, важным для проектировщиков и монтажников. На нее следует посмотреть, когда речь идет о принятии решений по разработке новой системы или о вариантах замены.

Ни один из этих критериев и оценок не должны приводить к категорическому исключению определенного варианта выбора. Данная диаграмма должна скорее использоваться для выявления приоритетных критериев при

оценке конструкции или методов эксплуатации современных систем. При правильной оценке и в зависимости от конкретной ситуации любой из данных вариантов выбора может оказаться жизнеспособным. Окончательный выбор обычно является очень индивидуальным решением. А критерии выбора рассмотрены ниже.

Воздействие на окружающую среду. Все рассматриваемые хладагенты имеют нулевой озоноразрушающий потенциал (ОРП). Поэтому оценка влияния на окружающую среду основывается на потенциале глобального потепления (ПГП).

Безопасность. Группы безопасности даются по ASHRAE: A1 (нетоксичный, невоспламеняемый), A2L (нетоксичный, умеренно воспламеняемый) и A3 (нетоксичный, воспламеняемый). Предполагается, что классификация A2L войдет в Евростандарты в течение 2016 г.

Кстати о A2L: Число потенциальных новых хладагентов с низким ПГП продолжает расти. Для включения в Стандарт ANSI/ASHRAE 34-2013 предложены смеси R459A от Arkema и R460B от Mexichem. R459A и R459B содержат в различных пропорциях R32 и ГФО R1234yf/R1234ze (E). Подобные смеси разрабатываются для замены R410A. Обе новые смеси попадают в классификацию A2L — «умеренно воспламеняемый». Возможно этот же статус со временем получит и собственно R32: этот процесс активно идет в национальных законодательствах Китая и стран ЮВА.

Конструкция и архитектура системы. Этот критерий учитывает влияние выбора хладагента на инвестиции, определяемые конструкцией и архитектурой системы. Например, выбор системы на хладагенте R744 повлечет увеличение стоимости системы вследствие более высокого давления и других свойств CO₂. Аналогично, система, использующая воспламеняемые или

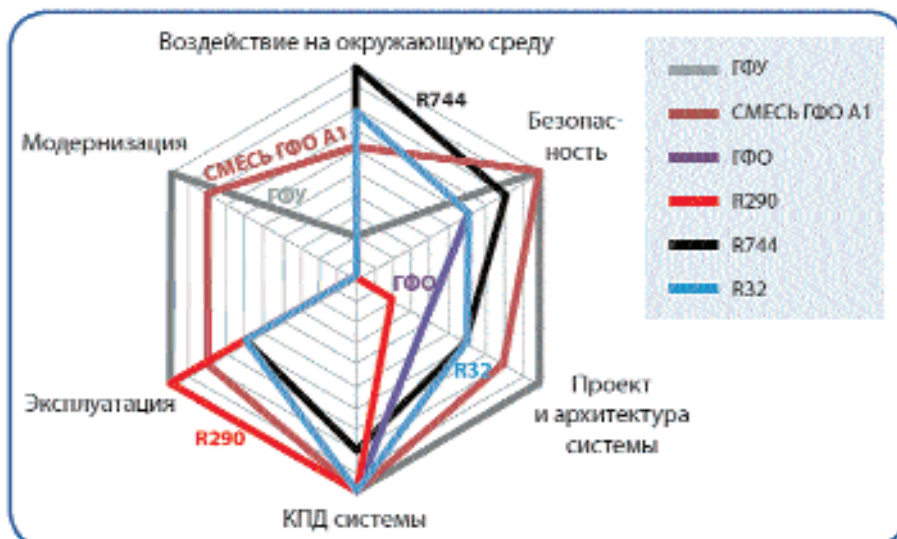


Рис. 2. Лепестковая диаграмма для оценки хладагентов по критериям выбора

Табл. 3.

ASHRAE №	Общее название	ПГП	Класс безопасности	Взвешен	Готовность к использованию
R410A	R410A	3922	A1	-	сейчас
R407A/F	R407A/F	2107/1825	A1	-	сейчас
R134a	R134a	1430	A1	-	сейчас
R418A	N40	1387	A1	R410A	сейчас
R449A	XP40	1397	A1	R404A	сейчас
R450A	N13	604	A1	R134a	сейчас
R513A	XP10	631	A1	R134a	сейчас
R744	CO ₂	1	A1	-	сейчас
R32	R32	675	A2 (A2L)	R410A	> 2016
R447A/DR5x	L41/DR5x	450 — 700	A2 (A2L)	R410A	> 2016
R444B/DR3	L20/DR3	150 — 300	A2 (A2L)	R407C	> 2016
R454A/R455A	XL401/DR110	140/246	A2 (A2L)	R404A	> 2016
R1234yf	I234yf	4	A2 (A2L)	R134a	> 2016
R1234ze	I234ze	6	A2 (A2L)	R134a	> 2016
R290	Пропан	3	A3	-	сейчас

умеренно воспламеняемые хладагенты, имеет некоторые характерные особенности конструкции, приводящие к увеличению стоимости. Смеси ГФО имеют большое температурное скольжение, и это необходимо учитывать при проектировании системы.

КПД системы. Следует помнить, что системы на R744 имеют не самую высокую эффективность, особенно в теплом климате. В общем, система на R744 по сравнению с современными системами на ГФО имеет эффективность аналогичную или несколько хуже.

Эксплуатация. Температурное скольжение хладагента и более высокие температуры нагнетания у смесей ГФО требуют дополнительного внимания при эксплуатации системы. Система на R744 требует особого внимания вследствие высокого давления при температуре окружающей среды (устойчивость системы).

Модернизация. Для успешной модернизации хладагент должен иметь объемную производительность, максимально близкую к замещаемому хладагенту.

Более того, уровень рабочего давления и класс безопасности должны быть аналогичными. Большинство смесей ГФО A1 близки к этим требованиям.

Варианты замены

Сегодня, в 2016 г, рынок хладагентов находится в процессе изменения. Производители приступили к созданию схем замещения некоторых наиболее часто используемых хладагентов. Табл. 3 обобщает их характеристики и имеющихся альтернативных вариантов с низким значением ПГП, которые либо доступны уже сегодня (готовы к использованию), либо рассматриваются как перспективная замена.

Следует отметить, что этот перечень не является исчерпывающим. Различные изготовители хладагентов производят смеси, очень схожие с перечисленными в табл. 4. Особенно много желающих предложить свою смесь в «перспективный» класс безопасности A2L — свежие примеры приведены в тексте статьи выше.

Рекомендации по выбору хладагента

Следует проводить оценку каждого конкретного случая, чтобы можно было принять во внимание характерные для данного оборудования параметры, такие как температура окружающего воздуха, заправка системы, размещение в закрытых зонах или зонах с ограниченным доступом и многое другое. В табл. 4 термин «промежуточный» должен пониматься в зависимости от сегмента рынка и наличия «перспективных» альтернатив.

Особенно следует отметить бурное движение на рынке «перспективных альтернатив», вызванное желанием изготовителей заменить своей продукцией популярный R410A, который пока остается «промежуточным решением» в основном за неимением разумных альтернатив. При просмотре табл. 4 имеет смысл просмотреть и примечания, особенно это касается примечания 3.

Примечание 1. Хотя на рынке и не существует «готовых к использованию» промежуточных решений, могут быть предложены некоторые смеси ГФО A2L. Emerson готов оказывать поддержку своим клиентам по их запросу, осуществляя руководство, проводя оценки и сопровождая полевые испытания на объекте.

Примечание 2. Хотя на рынке и не существует «готовых к использованию» промежуточных решений, могут быть предложены некоторые смеси ГФО A2L и ГФО R32. Emerson готов оказывать поддержку своим клиентам по их запросу, осуществляя руководство, проводя оценки и сопровождая полевые испытания на объекте.

Примечание 3. Кроме R290, для использования в оборудовании данного сегмента потребуются и другие хладагенты. Изготовители предлагают хладагенты ГФО, но они еще не вполне «готовы к применению». Emerson готов оказывать поддержку своим клиентам по их запросу, осуществляя руководство, проводя оценки и сопровождая полевые испытания. Также ожидается, что в этом оборудовании некоторые смеси ГФО A2L и ГФО R32 будут оставаться на рынке в качестве **долгосрочных решений**, то есть на протяжении следующих 10 лет.

Табл. 4.

Оборудование, применение	Сегодня	Промежуточный	Перспектива
Компрессорно-конденсаторные агрегаты и небольшие установки до 40 кВт	R404A R134a R407C	R448A, R449A R450A, R513A R407C 1)	R744, R290
Компрессорные станции	R404A R134a	R448A, R449A R450A, R513A	R744, R290
Гибридные системы: среднетемпературный контур (низкотемпературный контур на CO ₂)	R404A R134a	R448A, R449A R450A, R513A	R290
Бустерные системы на CO ₂	R744	R744	R744
Моноблочные системы	R404A R134a	R448A, R449A R450A, R513A	R290 3)
Обогрев жилых и коммерческих помещений	R407C R410A	R407C 2) R410A 2)	R290 3)
Коммерческие чиллеры (малые)	R410A	R410A 2)	R290 3)
Коммерческие чиллеры (большие)	R410A R134a	R410A 2) R134a 2)	3) 3)