

# ПОКОЙ НАМ ТОЛЬКО СНИТСЯ. ХЛАДАГЕНТЫ. НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ\*



**Александр КАЗАНЦЕВ,**  
старший инженер  
компании «Мауекаша»

Последнее время среди специалистов не утихают споры по поводу требований в части обязательной маркировки продукции. Безусловно, вводимые меры «больно» ударят как по производителям продукции, так и по простым покупателям. На этом фоне как-то потерялся вопрос грядущего ограничения использования привычных для нас хладагентов.

В настоящее время производство пищевой продукции и ее хранение невозможны без холода. Холод требуется везде – начиная с хранения сырья и заканчивая торговой полкой в магазине.

### В чем же вопрос?

Начнем издалека...

Как все знают, современные ученые и общество сильно обеспокоены вопросами глобального потепления климата и разрушения озонового слоя. Для решения этих вопросов уже предпринят ряд мер и введен ряд ограничений.

Так, Монреальский протокол ограничивает использование газов, влияющих на озоновый слой, а Киотский протокол еще с 1990 г. предписывает сокращать использование газов, влияющих на глобальное потепление. В рамках подписанных соглашений страны уже приняли различные меры: кто-то вводит систему квот и запретов, кто-то – систему запретов и учета использования газов. Однако общей единой линии действий до недавнего времени не было.

Поэтому в октябре 2016 г. в г. Кигали (Руанда) 197 стран-участниц Монреальского протокола, в том числе и Россия, подписали Поправку

\* Выступление на Международной научно-практической конференции Союза мороженщиков России «Опыт работы отрасли производства мороженого в условиях реализации требований Закона о техническом регулировании», Москва, «Шереметьевский» парк-отель, 29 ноября 2019 г.

по постепенному выводу ГФУ (гидрофторуглеродов) из обращения. Это соглашение должно усилить и обеспечить выполнение Парижского соглашения о сдерживании глобального потепления к 2100 г. до 1,5...2°C. Программа предусматривает постепенное сокращение использования ГФУ всеми странами (рис. 1), разделенными на 3 категории, которые имеют различные стартовые позиции и этапы сокращения:

- 1-я категория – развитые страны (страны ЕС);
- 2-я категория – развивающиеся страны (Россия, Казахстан, Узбекистан);
- 3-я категория – Индия, страны Персидского залива, Иран, Ирак, Пакистан.

К 2048 г. все эти страны должны потреблять ГФУ не более 15–20 % от нынешнего уровня потребления (в эквиваленте CO<sub>2</sub>).

### Так что же нас ждет и почему мы об этом говорим?

Как мы уже говорили, переработка и производство пищевой продукции невозможны без холода. В настоящее время большинство предприятий эксплуатируют фреоновые системы холодоснабжения, в качестве хладагента в которых применяются классические фреоны R404A и R507A. Оба фреона попадают под действие Кигалийского протокола и со временем должны быть сильно ограничены в использовании.

Для России предполагается следующий путь сокращения (см. рис. 1):

- ✓ 2020–2024 гг. – сокращение объемов ГФУ на 5% (до 95% от используемых сейчас);

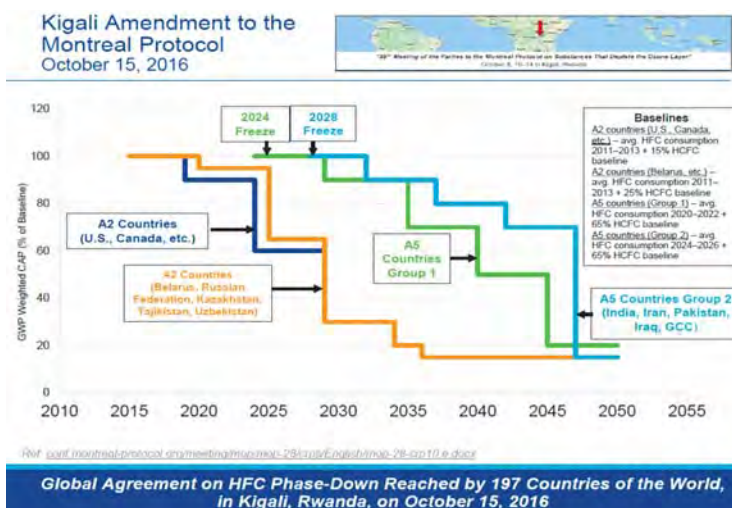


Рис. 1. График сокращения использования ГФУ в соответствии с Кигалийской поправкой: синяя линия – страны 1-й категории; оранжевая линия – страны 2-й категории, в том числе Россия; голубая линия – страны 3-й категории

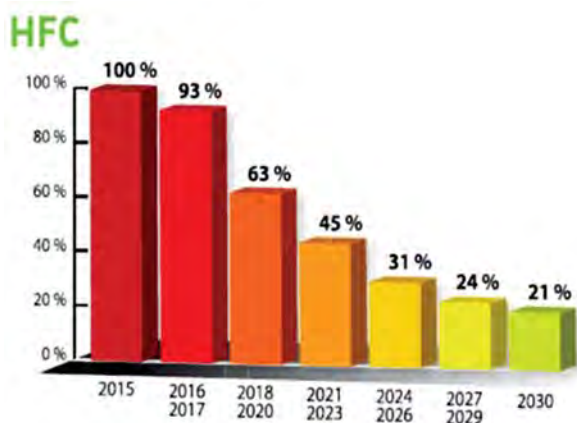


Рис. 2. График вывода из применения ГФУ в странах ЕС. Предполагается снижение ГФУ до 20 % от уровня 2015 г. за 15 лет, причем за первые 7 лет на 50 %. С 2017 по 2018 г. сокращение составляет 30 % (первое резкое ограничение ГФУ в ЕС)

- ✓ 2025–2028 гг. – сокращение на 30%!, т.е. до 65% от используемых сейчас объемов ГФУ (это первый резкий шаг);
- ✓ 2029–2033 гг. – сокращение еще на 35% (до 30% от используемых сейчас объемов ГФУ);
- ✓ 2034–2035 гг. – до 20% от современного уровня;
- ✓ с 2036 г. — до 15% от современного уровня.

В Европе первое резкое ограничение ГФУ было в 2018 г. (рис. 2). И, надо заметить, рынок среагировал очень сильно: стоимость хладагентов выросла, наблюдался их дефицит.

Конечно, крупные производители хладагентов уже готовы к грядущим изменениям и уже разработали ряд альтернативных фреонов. Тем не менее на этом пути есть ряд существенных трудностей.

Замена фреона, как правило, связана с адаптацией техники для работы на новом хладагенте, да и сам новый хладагент стоит немало.

Так, например, в 2018 г. наши крупные производители автомобилей (КАМАЗ и АВТОВАЗ) столкнулись с тем, что системы кондиционирования экспортируемых в Европу машин должны быть заправлены новым типом фреона. Если ранее использовался классический R134a, то сейчас потребовалось заправлять новый фреон – R1234. А его стоимость в 20 (!!!) раз выше.

#### Есть ли альтернативы?

В сложившейся ситуации все больше компаний обращают внимание на природные хладагенты.

Компания Mauekawa активно продвигает идею использования так называемой «большой пятерки» природных хладагентов: аммиака, CO<sub>2</sub>, углеводородов, воды и воздуха. Поскольку философия компании предусматривает бережное отношение к окружающей среде и стремление к сокращению энергозатрат, в разработках компании не только используется природный хладагент, но при этом получается и экономический выигрыш в виде экономии электроэнергии.

В настоящее время существует множество разработок, которые успешно эксплуатируются уже более 10 лет. Среди них (рис. 3):

- «пропановый» чиллер для системы кондиционирования, отмеченный дотацией NEDO на разработку промышленных технологий в 2005 г.;
- тепловой насос Ecosute, отмеченный премией за создание теплового насоса на натуральном хладагенте (CO<sub>2</sub>) коммерческого назначения для получения горячей воды;



Рис. 3. Высокоэффективная продукция компании Mauekawa с использованием технологий Natural Five:  
 1 – пропановый чиллер;  
 2 – тепловой насос Ecosute на CO<sub>2</sub>;  
 3 – чиллер NewTon 3000 (NH<sub>3</sub>);  
 4 – водяная адсорбционная холодильная машина;  
 5 – воздушная холодильная машина Pascal Air



Сокращение выбросов CO<sub>2</sub> и экономия энергии в оборудовании *Mayekawa* при использовании природных хладагентов

| Природный хладагент              | Наименование оборудования                                   | Сокращение выбросов CO <sub>2</sub> , %                        | Энергопотребление  |                                    |
|----------------------------------|---|--|--|------------------------------------|
|                                  |   |  | Область применения   | Экономия                           |
| NH <sub>3</sub> /CO <sub>2</sub> | Гибридная холодильная система на базе установки NewTon 3000 | 30 % по сравнению с традиционной системой                      | Холодильный склад (10000 т) $t_{\text{кам}} = -25\text{ }^{\circ}\text{C}$           | 95 кВт                             |
| NH <sub>3</sub>                  | Тепловой насос для нагрева воды                             | 60 % по сравнению с традиционной системой                      | —  | —                                  |
| CO <sub>2</sub>                  | Тепловой насос для нагрева воды Escote                      | 62 % по сравнению с традиционной системой (котлы)              | Офисный комплекс с потребностью 20 м <sup>3</sup> /день горячей воды                 | 36887 л/год в нефтяном эквиваленте |
| HC                               | Установка для охлаждения воды                               | 14 % по сравнению с установкой на R134a                        | Производство воды с $t = 7\text{ }^{\circ}\text{C}$                                  | 7 кВт                              |
| H <sub>2</sub> O                 | Адсорбционная холодильная машина для охлаждения воды        | 64 % по сравнению с установкой на R134a                        | Производство воды с $t = 9\text{ }^{\circ}\text{C}$                                  | 64 кВт                             |
| Воздух                           | Воздушная холодильная установка Pascal Air                  | 54 % по сравнению с двухступенчатой холодильной машиной на R22 | Холодильно-морозильный склад (2000 т) $t_{\text{кам}} = -60\text{ }^{\circ}\text{C}$ | 153 кВт                            |

- аммиачный чиллер NewTon, отмеченный премией 2007 г. от Министерства по охране окружающей среды за разработку холодильного оборудования на натуральном хладагенте для пищевых заводов и холодильных складов;

- адсорбционная холодильная машина, отмеченная премией NEDO за исследование и разработку в 2005–2009 гг. систем с использованием солнечной энергии;

- воздушная холодильная установка Pascal Air, отмеченная премией 2003 г. за разработку высокопроизводительной системы охлаждения и осушения воздуха с использованием макромолекул адсорбента.

Достиженные эксплуатационные результаты впечатляют. При этом озоноразрушающий потенциал используемых в установках хладагентов (ODP) равен нулю, а сокращение эмиссии CO<sub>2</sub> составляет от 30 до 64 % (см. таблицу).

Применение природных хладагентов позволяет не только выполнять практические задачи холодоснабжения, но и экономить электроэнергию (см. таблицу).

Подробнее о технических решениях и о работе компании можно узнать у представителей компании *Mayekawa* и на сайте. Наши двери всегда открыты для новых знакомств.

## МАЙЕКАВА MUSOM

ООО «Маекава Рус»

127018, г. Москва, ул. Полковная, д. 1, стр. 1  
8-499-230-01-76/78

info@mayekawa.ru, [www.mayekawa.ru](http://www.mayekawa.ru)

## Компрессоры и оборудование для промышленного холода



Неизменное японское качество с 1924 года!