

УДК 621.564

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ СОВРЕМЕННЫХ
ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE IMPACT OF MODERN
REFRIGERATION UNITS ON THE ENVIRONMENT**

Е.А. Русакевич, А.П. Каменко

Научный руководитель – И.Н. Прокопеня, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
prokopenya@bntu.by

Е. Rusakevich, A. Kamenko
Supervisor – I. Prokopenya, Senior Lecturer
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

***Аннотация:** воздействие современных холодильных установок на окружающую среду. Методы энергосбережения и ресурсосбережения.*

***Abstract:** impact of modern refrigeration units on the environment. Methods of energy saving and resource saving.*

***Ключевые слова:** холодильные установки, хладагенты, фреоны, абсорбционная холодильная машина.*

***Keywords:** refrigeration units, refrigerants, freons, absorption refrigeration machine.*

Введение

На сегодняшний день наблюдается тенденция все большего использования кондиционеров и холодильных машин. Эти установки работают по одному и тому же обратному термодинамическому циклу – циклу Карно, который был изобретен Сади Карно в начале 19 века. Для реализации этого цикла в один момент времени нужно подвести тепловую энергию, а в другой момент времени отвести энергию. Эта энергия отводится в окружающую среду и негативно влияет на атмосферу.

Современные кондиционеры представляют собой сплит-системы. Это означает, что летом кондиционеры работают на охлаждение и увлажнение воздуха, циркулирующего во внутреннем объеме помещения, а ранней весной или поздней осенью они могут использоваться в качестве теплового насоса, для того чтобы подогреть воздух.

По статистике, в настоящее время во всем мире насчитывается чуть более миллиарда кондиционеров, что говорит о том, что на каждые семь человек на Земле приходится примерно одна установка. Из-за того, что возрастает количество холодильных установок, то уже в ближайшее время эта проблема выйдет на первый план. По прогнозам ученых, к 2055 г. количество кондиционеров во всем мире превысит 5 миллиардов единиц. При этом кондиционеры будут использовать около 14,3% всей произведенной электроэнергии в мире и производить 2,5 миллиарда тонн двуокиси углерода в год. Все это в значительной степени повлияет на глобальное потепление.

Поэтому необходимо уже сейчас принимать меры для улучшения существующей ситуации в мире. [1]

Основная часть

Холодильные установки применяются во многих отраслях промышленности. У них довольно обширная область применения. Они используются для охлаждения продуктов, необходимы при производстве овощей и фруктов, а также в их хранении и упаковке. Холодильные установки очень часто связаны с применением эффекта непосредственного испарения или влажного охлаждения. Это позволяет достигать больших показателей качества при поддержании постоянной температуры.

Во всех старых и части современных холодильных установках в качестве хладагента применяются фреоны. С экологической точки зрения многие фреоны негативно влияют на озоновый слой. Они содержат молекулы, которые проходят долгий путь в течение 12-26 месяцев и в итоге попадают в стратосферу, где разрушаются под действием ультрафиолетовых лучей и, не растворившись, остаются там. Эти вещества могут оставаться в таком виде более 80 лет.

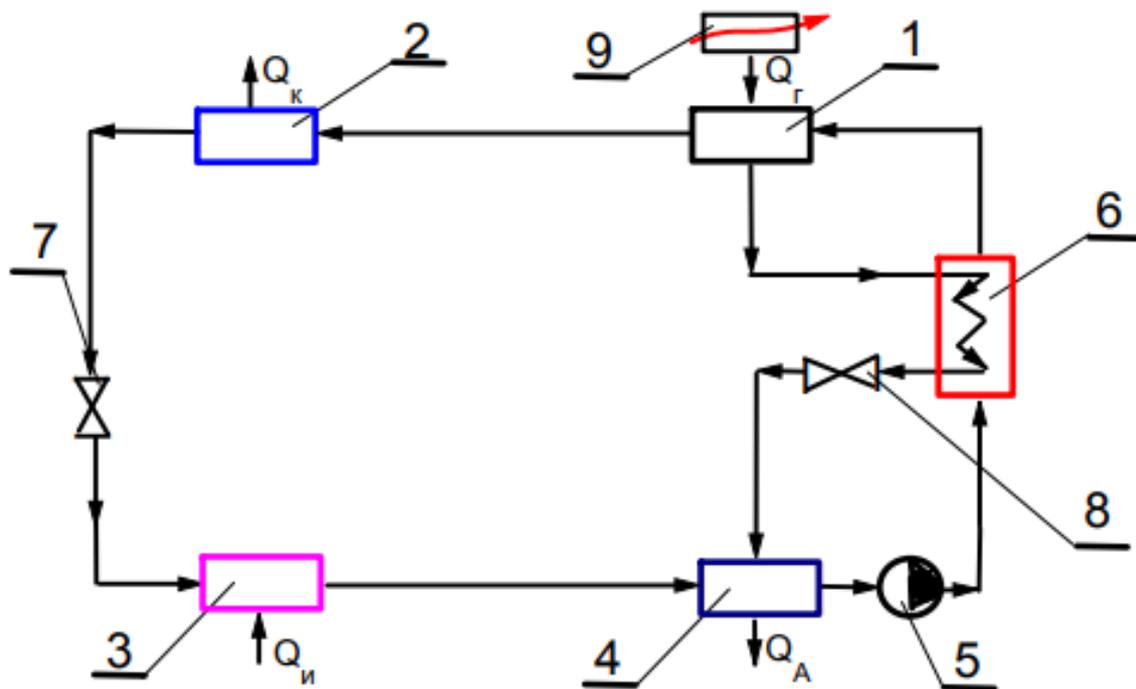
Способность хладагента разрушать озоновый слой в атмосфере называется потенциалом разрушения озона. Хлорфторуглероды (ХФУ) и гидрохлорфторуглероды (ГХФУ) – это два распространенных хладагента, которые могут серьезно навредить озоновому слою. Поскольку атомы хлора, которые содержатся в составе ХФУ, выбрасываются в атмосферу, то дальше они высвобождаются и могут каталитически разрушать молекулы озона, что впоследствии может вызвать образование дыр в озоновом слое. Хладагенты второго типа также негативно влияют на озоновый слой, поскольку в их составе содержатся атомы хлора и фтора, но они менее опасны чем хладагенты ХФУ. Именно эти фреоны негативно влияют на окружающую среду. [3]

В современных холодильных установках применяют хладагенты, которые менее опасны. Они применяются в коммерческих и производственных климатических типах оборудования. Одним из таких безопасных хладагентов является ГФУ-134а. Он считается однокомпонентным и может снижать производительность устройств, однако наносит меньше вреда, по сравнению с вышеупомянутыми видами фреона.

Также безопасными хладагентами считаются фреоны R134a, R125, R152a, R32, R23, смеси R404A, R407C, R410A, R507, R508. Из-за специальной структуры и метода изготовления эти фреоны не разрушают озоновый слой. [2]

Наряду с использованием безопасных хладагентов, для снижения загрязнения окружающей среды и разрушения озонового слоя, необходимо разрабатывать и внедрять эффективные энергосберегающие холодильные установки. Одной из которых является бромисто-литиевая абсорбционная холодильная установка, использование которой может свести к минимуму загрязнение почвы, окружающего воздуха и разрушение озонового слоя. Для модернизации существующих бромисто-литиевых абсорбционных холодильных установок можно использовать возобновляемые источники энергии. К ним можно отнести солнечную энергию, которую допустимо использовать для получения холода с помощью абсорбционных холодильных

машин. На рисунке 1 представлена принципиальная схема бромисто-литиевой абсорбционной холодильной установки.



1 – генератор, 2 – конденсатор, 3 – испаритель, 4 – абсорбер, 5 – насос,
6 – теплообменник, 7, 8 – дроссельный вентиль.

Рисунок 1 Принципиальная схема бромисто-литиевой абсорбционной холодильной установки [1]

В представленной установке отсутствует мотор-компрессор, а давление в системе повышается сначала при растворении хладагента в слабом растворе в абсорбере 4, а затем с помощью насоса 5.

Заключение

Кондиционеры и холодильные установки в целом оказывают сильное влияние на окружающую среду. Помимо того, что они выделяют в атмосферу тепловую энергию, они выбрасывают двуокись углерода, в следствие чего нарушается общий энергетический баланс. Если количество холодильных установок и систем кондиционирования воздуха будет и далее возрастать, то это еще больше усугубит ситуацию с глобальным потеплением и может привести к экологической катастрофе. Поэтому стоит уделять особое внимание модернизации холодильных установок, с целью уменьшения воздействия на окружающую среду.

Стоит отметить важность безопасности используемого хладагента холодильных установок. Он должен быть не токсичен и пожаробезопасен, чтобы предотвратить несчастные случаи при работе с холодильной установкой.

Литература

1. Cyberleninka [Электронный ресурс] / Улучшение характеристик параметров холодильной установки как один из способов уменьшения негативного влияния на окружающую среду. – Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/uluchshenie-harakteristik-parametrov-holodilnoy-ustanovki-kak-odin-iz-sposobov-umensheniya-negativnogo-vliyaniya-na-okruzhayuschuyu/>. – Дата доступа: 21.04.2024.

Frigorus [Электронный ресурс] / Экологические аспекты использования холодильных агрегатов. – Режим доступа: <https://frigorus.ru/poleznye-stati/ekologicheskie-aspekty-ispolzovaniya-kholodilnykh-agregatov/>. – Дата доступа: 21.04.2024.

Cwejournal [Электронный ресурс] / Environment-Friendly Refrigerants for Sustainable Refrigeration and Air Conditioning: A Review. – Режим доступа: <https://www.cwejournal.org/vol3no3/penvironment-friendly-refrigerants-for-sustainable-refrigeration-and-air-conditioning-nbspa-reviewp/>. – Дата доступа: 21.04.2024.