

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRLOGI  
TÜRKMENISTANYŇ YLYMLAR AKADEMIÝASY  
MINISTRY OF EDUCATION OF TURKMENISTAN  
ACADEMY OF SCIENCES OF TURKMENISTAN  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТУРКМЕНИСТАНА  
АКАДЕМИЯ НАУК ТУРКМЕНИСТАНА

**TÜRKMENISTANYŇ GARAŞSYZLYGYNÝŇ ŞANLY  
30 ÝYLLYGY MYNASYBETLI “YLYM, TEHNIKA WE  
INNOWASION TEHNOLOGIÝALARYŇ ÖSÜŞI” ATLY  
YLMY MASLAHATYŇ NUTUKLARYNYŇ GYSGAÇA  
BEÝANY**

(2021-nji ýylyň 12-13-nji iýuny)

---

**ABSTRACTS OF PAPERS OF THE SCIENTIFIC  
CONFERENCE “SCIENCE, TECHNOLOGY AND  
DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES”,  
DEDICATED TO THE 30TH ANNIVERSARY OF  
INDEPENDENCE OF TURKMENISTAN**

(June 12-13, 2021)

---

**МАТЕРИАЛЫ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«НАУКА, ТЕХНИКА И РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ», ПОСВЯЩЕННОЙ 30-ЛЕТНЕМУ  
ЮБИЛЕЮ НЕЗАВИСИМОСТИ ТУРКМЕНИСТАНА**

(12-13 июня 2021 года)

**Ruslan Dautov, Aleksandr Kondratyew**  
*(Rossiýa federasiýasy)*

## **ÝYLYLYK ÜPJÜNÇILIK ULGAMYNYDA ÝYLYLYK SORUJYLARY ÜÇIN R744 SOWADYJYNYŇ (HLADAGENTIŇ) ULANYLYŞY**

Annotasiýa: ýylylyk sorujylarynyň ýylylyk üpjün ediji ulgamynda ulanylmagyna pes potentsiallaryň ýylylygyny ulanýan alternatiw aktual çeşme hökmünde garalyp geçildi, şeýle hem ulanmagyň maksadalaýyklygy we R744 uglerodyň dioksidleriniň bu enjamda hladagent hökmünde artykmaçlygy açylyp görkezildi.

**Ruslan Dautov, Alexander Kondratyev**  
*(Russian Federation)*

## **USING R744 REFRIGERANT FOR HEAT PUMPS IN THE HEAT SUPPLY SYSTEM**

The relevance of the use of heat pumps in heat supply systems as an alternative sources that use low potentials are also shown, as well as the expediency of using and the main advantages of carbon dioxide R744 as refrigerant in this installation.

**Руслан Даутов, Александр Кондратьев**  
*(Российская Федерация)*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХЛАДАГЕНТА R744 ДЛЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Тепловой насос (ТН) – это устройство, которое преобразует тепло от низкопотенциальных источников энергии и переносит его в систему отопления и горячего водоснабжения с более высоким температурным уровнем.

Использование ТН в качестве замены традиционных систем отопления является перспективным и рациональным решением. Это обусловлено высокой энергоэффективностью, низкими затратами на электроэнергию, безопасностью и надежностью.

Схематично парокомпрессионный ТН можно представить в виде системы, которая состоит из трех контуров. В первом контуре находится теплоноситель, который переносит энергию от источника низкопотенциального тепла. Во втором циркулирует хладагент. Чаще всего в его роли выступает специальная жидкость – фреон, т.е., фторсодержащий насыщенный углеводород. В испарителе теплового насоса хладагент испаряется, при этом отбирая тепло у первого контура. В компрессоре давление и температура газообразного фреона существенно возрастает: если на входе в компрессор температура хладагента составляла примерно 5-10°C, то на выходе около 60°C. Затем разогретый газ конденсируется, отдавая тепло третьему контуру – системе отопления. Далее происходит сбрасывание избыточного давления с помощью дроссельного клапана, и цикл повторяется.

Использование фреонов в качестве холодильных агентов в связи с высокой химической активностью и содержанием в составе этих рабочих жидкостей хлора вредно для окружающей среды. К тому же они способствуют глобальному потеплению и разрушению озонового слоя.

Применение хладагента R744 может быть хорошей альтернативой хлорсодержащим фреонам. Тепловые насосы на диоксиде углерода могут обеспечить эффективный нагрев воды до высоких температур даже в условиях холодного климата, так как значительное изменение температуры при охлаждении газообразного R744 в надкритической области позволяет нагревать теплоносители на большую разность температур с минимальными потерями энергии. В таких установках реализуются газожидкостные термодинамические циклы (ГЖЦ), создающие условия для достижения высокой энергоэффективности.

Термодинамические свойства CO<sub>2</sub> как хладагента требуют особых подходов к конструированию тепловых насосов. Так, из-за низкой критической температуры, процесс конденсации заменяется охлаждением газообразного R744 в надкритической области.

Преимуществами использования R744 (CO<sub>2</sub>) в качестве хладагента являются доступность, дешевизна, безопасность по отношению к окружающей среде, высокая температура выходящей воды (около 80°C), кроме этого R744 не токсичен, не воспламеняется и не разрушает озоновый слой. Нормальная температура кипения диоксида углерода (-78,4°C) обуславливает высокий уровень давлений в системе.