

**Г.А. Горбенко**

ООО «Остров-Украина», а/я 119, г. Вышгород Киевской области, Украина, 07300

*e-mail: gorbenkoga@ostrov.kh.ua*

**И.В. Чайка**

ООО «ХОЛТЕК», а/я 119, г. Вышгород Киевской области, Украина, 07300

**П.Г. Гакал, Р.Ю. Турна**

Центр технической физики Национального аэрокосмического университета «ХАИ», ул. Чкалова, 17, г. Харьков, Украина, 61070

## ПРИМЕНЕНИЕ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА В ХОЛОДИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

*На основе диоксида углерода создаются эффективные низкотемпературные системы охлаждения. В них CO<sub>2</sub> применяется либо как хладагент в нижней ветви каскадной холодильной машины, либо как хладоноситель. Верхние ветви каскадов работают чаще всего на аммиаке или хладагенте R507. В качестве примеров практического использования сообщается: о создании холодильной установки для холодоснабжения низкотемпературных камер хранения крупного холодильного склада; о разработке системы утилизации холода при газификации жидкого CO<sub>2</sub> на крупном парниковом хозяйстве. Приводятся характеристики комплектующих для указанных систем. Для разработки и проектирования сложных холодильных машин и установок предлагается использовать системный подход к моделированию тепловых, гидравлических и других процессов.*

**Ключевые слова:** Диоксид углерода. Хладагент. Хладоноситель. Насос. Теплообменники. Арматура. Компрессоры. Каскадная холодильная машина. Газификация жидкого CO<sub>2</sub>.

**G.A. Gorbenko, I.V. Chaika, P.G. Gakal, R.Yu. Turna**

## APPLICATION OF CARBON DIOXIDE IN REFRIGERATING TECHNOLOGIES

*On a basis of carbon dioxide are created an effective low-temperature systems of cooling. In them CO<sub>2</sub> it is applied as a coolant in the bottom strand of the cascade refrigerating machine or as refrigerant. The top strands of cascades work more often on ammonia or coolant R507. As examples of practical use is informed: about creation of refrigerating plant for refrigeratory supply of low-temperature storage room on a large refrigerating warehouse; about system for utilization of cold at gasification liquid CO<sub>2</sub> on a large hotbed sector. Characteristics of components for the specified systems are resulted. For development and designing of complex refrigerating machines and plants it is offered to use the system approach to modelling thermal, hydraulic and other processes.*

**Keywords:** Carbon dioxide. Coolant. Refrigerant. Pump. Heat-exchanger. Armature. Compressors. Cascade refrigerating machine. Gasification of liquid CO<sub>2</sub>.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

В различных системах охлаждения находят всё более широкое применение так называемые природные хладагенты: углеводороды, диоксид углерода и аммиак. Это вызвано ограничением и последующим запретом использования озоноразрушающих веществ в соответствии с Монреальским протоколом (1987 г.), а также внесением в него в 1990-ые годы ряда поправок и корректив, в которые были включены дополнительные, в том числе вызывающие парниковый эффект, хладагенты.

Аммиак является одним из лучших холодильных

агентов. Однако главный его недостаток — токсичность и взрывопожароопасность, неустраним. Углеводороды ещё более взрывопожароопасны, чем аммиак, поэтому их целесообразно использовать только в малых холодильных машинах, например, в бытовых холодильниках, или в технологическом оборудовании нефтехимических производств.

На этом фоне повышенный интерес к диоксиду углерода становится вполне объяснимым. Диоксид углерода имеет следующие достоинства: обладает высокой объёмной холодопроизводительностью, не токсичен и безопасен, инертен к материалам, дешёв и доступен. В таблице представлены некоторые свойства диоксида