

А. И. Лошкарёв

**ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
НЕОБРАТИМЫХ ЦИКЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
В ОХЛАЖДАЮЩИХ УСТРОЙСТВАХ**

Для оценки предельных величин изэнтропных КПД криогенераторов различных схем рассмотрены соответствующие идеализированные циклические необратимые процессы, позволяющие временно поднимать температуру охлаждаемого газа и отводить теплоту на исходный температурный уровень. Получены простые аналитические выражения для различных рабочих параметров процессов. В случае идеального газа, когда отсутствует эффект Джоуля–Томсона, предельная величина КПД оценена значением 0,5.

Thermodynamic Efficiency of Irreversible Cyclic Processes in Cooling Devices / A.I. Loshkaryov // Vestnik MGTU. Natural Sciences. 2003. № 1. P. 26–40.

To estimate the ultimate efficiency of cryogenerators with various design schemes, some idealized cyclic irreversible processes are considered which allow the cooled gas temperature to be increased and the heat to be rejected for the restoration of the initial temperature level. Simple analytical expressions are derived for various working parameters of the processes. In case of the ideal gas, when there is no Jole–Thompson effect, the ultimate efficiency is estimated as 0,5. Refs.11. Figs.4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. H a r t m a n n J. On en ny metode til frembringelse uf lydsvinger // Dan. Mat. Fys. Medd. – 1919. – P. 13–18.
2. S p r e n g e r H. Uber Thermische Effekte in Resonanzrohren // Institut fur Aerodynamik. – Zurich: Mitteilungen, 1954. – S. 18–34.
3. Pat. 4444019 USA. Method of cold generation and a plant for accomplishing same. Arkharov A., Bondarenko V. et al. – Prior. 24.04.84.
4. Pat. 2083601 Great Britain. A method and plant for refrigeration. Arkharov A., Bondarenko V. et al. – Prior. 24.03.85.
5. А.С. 1672157 СССР. Газовая холодильная машина. Архаров А.М., Лошкарёв А.И. и др. – Заявл. 09.09.89.
6. Р у м е р Ю. Б., Р ы в к и н М. Ш. Термодинамика, статистическая физика и кинетика. – М.: Наука, 1977. – 552 с.
7. Б а у м Ф. А., К а п л а н С. А., С т а н ю к о в и ч К. П. Введение в космическую газодинамику. – М.: Физматгиз, 1958. – 424 с.
8. Б о р и с е н к о А. И. Газовая динамика двигателей. – М.: Оборонгиз, 1962. – 793 с.
9. С т а н ю к о в и ч К. П. Неустановившиеся движения сплошной среды. – М.: Наука, 1971. – 854 с.

10. Архаров А. М., Бондаренко В. Л., Десятов А. Т., Пронько В. Г. Эффект охлаждения при волновом адиабатном расширении газа // Изв. АН СССР. Сер. Энергетика и транспорт. – 1981. – № 2. – С. 139–142.
11. Архаров А. М., Бондаренко В. Л., Липа В. И., Лосяков Н. П., Лошкарев А. И. Экспериментальное исследование гелиевого волнового криогенератора с резонансной трубкой на уровне температур 10...290 К // Труды МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 1991. – № 595. – С. 63–76.

Статья поступила в редакцию 23.09.2002.

Анатолий Иванович Лошкарев родился в 1932 г., окончил в 1955 г. МВТУ им. Н.Э.Баумана и в 1961 г. МГУ им. М.В.Ломоносова. Д-р техн. наук, профессор кафедры “Вычислительная математика и математическая физика” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 160 научных работ в области преобразования видов энергии, физики плазмы и физической электроники, математической физики и математического моделирования.

A.I. Loshkaryov (b. 1932) graduated from the Bauman Moscow Higher Technical School in 1955 and the Moscow State University n.a. M.V.Lomonosov in 1961. D. Sc. (Eng.), professor of “Computing Mathematics and Mathematical Physics” department of the Bauman Moscow State Technical University. Author of over 160 publications in the field of conversion of various kinds of energy, physics of plasma and physical electronics, mathematical physics and mathematical simulation.