

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА
ТЕПЛООБМЕНА ПРИ КИПЕНИИ ОЗОНОБЕЗОПАСНЫХ
ХЛАДАГЕНТОВ**

А. В. Овсянник, А. В. Шаповалов, Т. С. Юфанова, Е. Н. Волкова

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Исследование закономерностей теплообмена при кипении озонобезопасных хладагентов помимо решения экономических проблем позволяет значительно улучшить экологические характеристики теплообменных аппаратов, применяемых в холодильной и других отраслях промышленности за счет отказа от использования озоноразрушающих теплоносителей.

Целью работы является теоретическое и экспериментальное исследование процесса теплообмена при кипении озонобезопасных хладагентов на гладких теплообменных поверхностях в аппаратах холодильных и теплонасосных установок.

Для обоснования возможности замены хладагентов (R12, R22, R502) на озонобезопасные (R134a, R407c, R404a) произведено сравнение циклов холодильных машин для указанных хладагентов на одинаковых температурных уровнях. Для построения циклов процессов, характеризующих работу холодильных установок, в качестве рабочих температур были приняты: температура кипения $T_0 = -20$ °С, температура конденсации $T_k = 40$ °С, которые соответствуют условиям наиболее длительной эксплуатации бытовой холодильной техники в течение года. Основные расчетные характеристики работы холодильных установок сведены в таблицу.

Параметры	R12	R134a	R22	R407c	R502	R404a
Удельная массовая холодопроизводительность, кДж/кг	105	130	147	141	88	92
Удельная объемная холодопроизводительность, кДж/м ³ (%)	963,8 (100 %)	877,5 (91 %)	1583,3 (100 %)	1284,2 (81 %)	1479,4 (100 %)	1380 (93 %)
Удельная работа сжатия, кДж/кг	33	43	46	48	33	36
Холодильный коэффициент	3,18	3,02	3,2	2,94	2,67	2,56
Отношение давлений конденсации и кипения	6,25	7,3	6,52	6,8	6,07	6,06

Как следует из таблицы, предлагаемые озонобезопасные хладагенты практически не уступают заменяемым хладагентам по основным показателям эффективности работы холодильной машины: удельной массовой холодопроизводительности и холодильного коэффициента. Сравнение величин говорит о том, что переход на хладагенты R134a и R404a может осуществляться без изменения объема цилиндра компрессора, а при использовании R407c потребуются компрессоры с измененным объемом цилиндра, но с прежним электродвигателем. Отношение давлений конденсации и кипения позволяет оценить ожидаемые характеристики компрессора (рабочие коэффициенты) при работе на новых рабочих веществах.

Полученные данные могут быть использованы при разработке испарительного теплообменного оборудования для электроники, холодильной техники, химической и газовой промышленности, энергетических машин и аппаратов.