

*Борисов А.В.
Студент, магистрант.
Кожмяченко А.В.
Преподаватель кафедры «АТиТО»
ИСОиП (филиал ДГТУ в г. Шахты)
Димитров О.В.
Студент, бакалавр.*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕМНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ХЛАДОНОВОГО КОМПРЕССОРА В СОСТАВЕ
ГЕРМЕТИЧНОГО АГРЕГАТА**

Аннотация: В статье рассмотрена методика и результаты теплоэнергетических испытаний модернизированной конструкции хладонового компрессора малой холодильной машины.

Ключевые слова: Холодильная машина, компрессор, модернизация, испытание, объёмная характеристика, холодопроизводительность.

**Borisov A.V.
Student, Master's student.
Kozhemyachenko A.V.
Teacher of the department "ATiTO"
ISOiP (branch of DSTU in Shakhty)
Dimitrov O.V.
Student, Bachelor**

**STUDY OF THE VOLUMETRIC CHARACTERISTICS OF A
REFRIGERANT COMPRESSOR AS PART OF A SEALED UNIT**

Abstract: The article discusses the methodology and results of heat and power tests of the modernized design of the freon compressor of a small refrigeration machine.

Key words: Refrigeration machine, compressor, modernization, testing, volumetric characteristics, cooling capacity.

Объемные потери характеризуются изменением коэффициента подачи компрессора и определяются отношением его массовой производительности $G_{a,g}$ к массовой производительности теоретического компрессора $G_{a,t}$, имеющего тот же объем, описанный поршнем [2]

$$\lambda = \frac{G_{a.g}}{G_{a.t}} \quad (1.1)$$

Массовая производительность компрессора зависит от температурного режима его работы [1]. Поэтому при калориметрировании холодильного агрегата с различной степенью засорения фильтр-осушителя определили значения массовой производительности компрессора в диапазонах температур кипения холодильного агента $T_{o.e} = 243\text{--}263$ К и температур окружающего воздуха $T_{o.e} = 289\text{--}316$ К, характерных для условий эксплуатации бытовых холодильных приборов.

Зависимости массовой производительности компрессора от перепада давления на фильтр-осушителе испытуемого агрегата при температуре окружающего воздуха $T_{o.e} = 298$ К представлены на рис. 1.

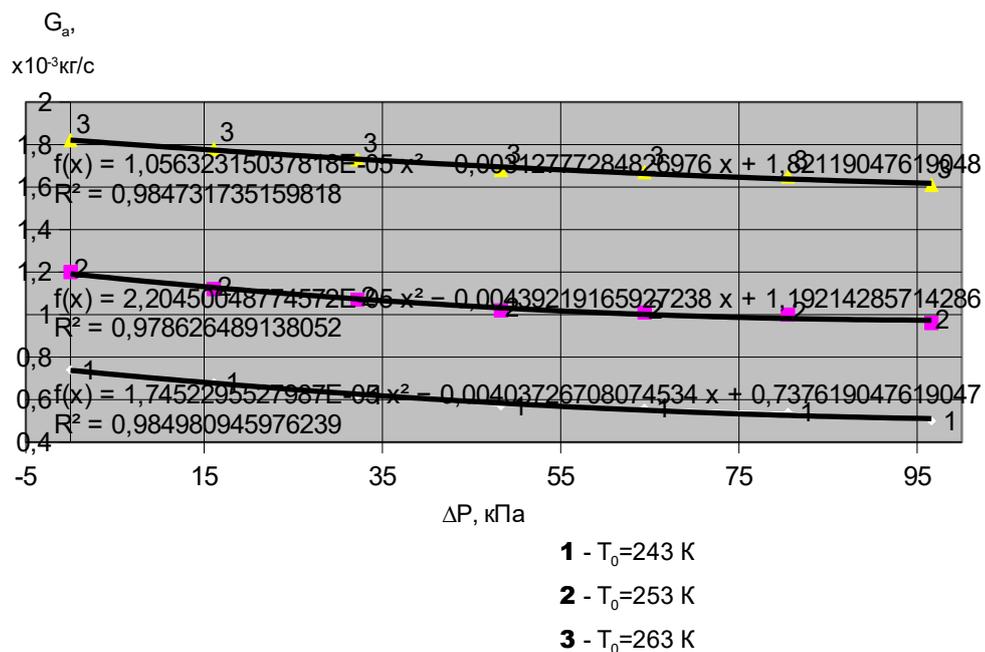


Рисунок 1. Зависимость массовой производительности компрессора от перепада давления на фильтр-осушителе:

1, 2, 3 – соответственно для температур кипения 243, 253 и 263 К

При $T_{o.e} = 289$ К и изменении ΔP от 0 до 96,6 кПа массовая производительность компрессора снижается на 6,5 и 15,5 % соответственно для температур кипения

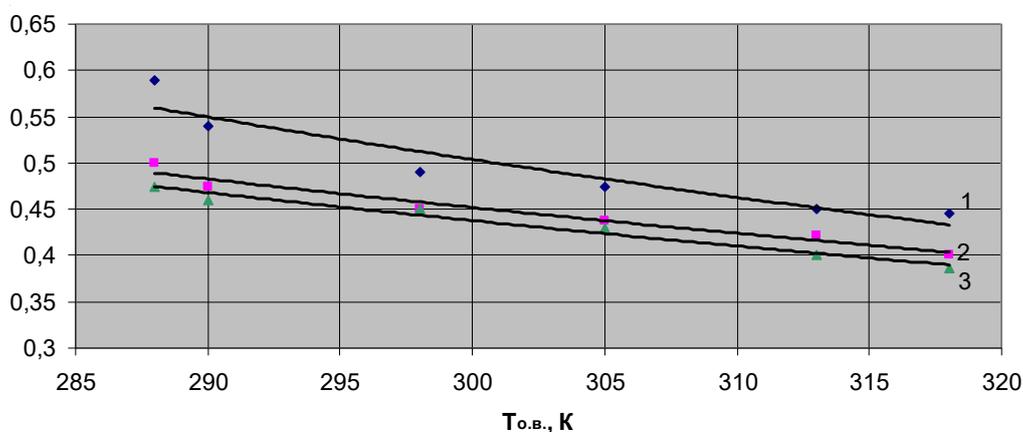
холодильного агента $T_0= 263$ К и 243 К, а при температуре воздуха $T_{o.б}=316$ К и прочих равных условиях – соответственно на $8,4$ и $20,0$ %.

Большие значения степени снижения массового расхода холодильного агента соответствуют более низким температурам его кипения и более высоким температурам окружающего воздуха, так как в условиях эксплуатации агрегата работа компрессора характеризуется низкими значениями массовой производительности при засорении жидкостной линии агрегата, что приводит к снижению его коэффициента подачи (Приложения М, Н).

Зависимости коэффициента подачи компрессора от перепада давления хладагента на фильтр–осушителе агрегата представлены на рис. 2 и имеют вид:

$$y = Ax^b, \quad (1.2)$$

где A , b – эмпирические коэффициенты, учитывающие температурные границы термодинамических циклов, характерных для условий эксплуатации бытовых холодильников.



$$y = 1E+06x^{-2,5776} R^2 = 0,8967$$

$$y = 29448x^{-1,9434} R^2 = 0,9625$$

$$y = 35157x^{-1,9801} R^2 = 0,9744$$

Рисунок 2. Зависимость коэффициента подачи компрессора от перепада давления и температуры окружающего воздуха:

1, 2, 3 – соответственно при $\Delta P=0$; 48; 4; 96,6 кПа

Коэффициент подачи представляют в виде произведения четырех частных коэффициентов, отражающих основные причины образования объемных потерь компрессора [2]:

$$\lambda = \lambda_c \cdot \lambda_{\partial.n} \cdot \lambda_w \cdot \lambda_{пл}, \quad (1.3)$$

где λ_c – объемный коэффициент, учитывающий расширение холодильного агента из мертвого пространства; $\lambda_{\partial.n}$ – коэффициент дросселирования и пульсаций, характеризующий отклонение давления в цилиндре в момент начала сжатия от давления перед всасывающим патрубком; λ_w – коэффициент подогрева, учитывающий подогрев всасываемого пара и испарение жидкости; $\lambda_{пл}$ – коэффициент плотности, оценивающий протечки пара из цилиндра через неплотности.

Значения объемного коэффициента, коэффициента дросселирования и пульсации, определяли графическим путем при обработке индикаторных диаграмм.

Индицированием установлено, что при изменении перепада давления на фильтр-осушителе в каждом конкретном температурном режиме работы герметичного агрегата изменению подвергается участок диаграмм, характеризующий процесс обратного расширения.

В соответствии с этим, в рассматриваемом диапазоне изменения объемного коэффициента λ_c снижается от 5,6 до 19,3 %, находясь в пределах 0,376-0,504.

Величина коэффициента дросселирования $\lambda_{\partial.n}$ практически не изменялась и находилась в пределах 1,0-1,1.

Значение коэффициента подогрева λ_w при прочих равных условиях составила 0,729-0,747, а коэффициенты плотности $\lambda_{пл}$ – 0,877-0,934.

Результаты определения частных коэффициентов показали, что при засорении фильтр-осушителя наибольшее влияние на степень снижения коэффициента подачи компрессора оказывает объемный коэффициент, вследствие изменения значений показателя политропы обратного расширения.

Снижение значений объемного коэффициента λ_c при засорении жидкостной линии агрегата объясняется уменьшением количества циркулирующего в системе агрегата холодильного агента.

Таким образом, засорение жидкостной линии герметичного агрегата и, в частности, фильтр-осушителя, приводит к дополнительным объемным потерям производительности компрессора, входящего в состав герметичного холодильного агрегата.

Использованные источники:

1. Вихревой холодильный агрегат: [Текст] пат № 1725998 Рос. Федерация: МПК5F25B9/02/Левкин В.В., Кожемяченко А.В., Петросов С.П. и др.; заявитель и патентообладатель Шахтинский технологический институт бытового обслуживания. –№ 4825911/06; заявл. 15.05.1990; опубл. 23.04.1992. Бюл. № 15.

2. Якобсон, В.Б. Малые холодильные машины / В.Б. Якобсон. – М. : Пищевая промышленность, 1977. – 368 с.