

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
78 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2018

Наукове видання

Збірник тез доповідей 78 наукової конференції викладачів академії
23 – 27 квітня 2018 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою
Одеської національної академії харчових технологій,
протокол № 12 від 24.04.2018 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Амбарцумянц Р.В., д-р техн. наук, професор

Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор

Волков В.Е., д.т.н., професор

Гапонюк О.І., д.т.н., професор

Жигунов Д.О., д.т.н., доцент

Іоргачова К.Г., д.т.н., професор

Капрельянц Л.В., д.т.н., професор

Коваленко О.О., д.т.н., ст.н.с.

Косой Б.В., д.т.н., професор

Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор

Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор

Осипова Л.А., д-р техн. наук, доцент

Павлов О.І., д.е.н., професор

Плотніков В.М., д-р техн. наук, доцент

Станкевич Г.М., д.т.н., професор,

Савенко І.І., д.е.н., професор,

Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор

Ткаченко Н.А., д.т.н., професор,

Ткаченко О.Б., д.т.н., професор

Хобін В.А., д.т.н., професор,

Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

Черно Н.К., д.т.н., професор

CALORIC PROPERTIES OF DIMETHYL ETHER AND TRIETHYLENE GLYCOL SOLUTIONS

Zhelezny V.P, prof., Ph.D, Motovoy I.V, Researcher, Ivchenko D.O., Senior Lecturer
Odessa National Academy of Food Technologies,

For proper choice of natural refrigerants and new compressor oils for the vapor compression refrigeration equipment it is necessary to know thermophysical properties of the real working fluids (refrigerant/oil solution - ROS). Well known fact that caloric properties of the real working fluids determine the efficiency of vapor compression refrigerating plants [1]. For today only a few papers dedicated to study of the caloric properties for the refrigerant/compressor oil solutions have been published [1, 2]. The difficulties in prediction of thermodynamic properties of the ROS can be avoided by studying of the «model» thermodynamic systems that simulate properties of the ROS.

In this paper, we experimentally investigate the solution of dimethyl ether (DME CAS 115-10-6) in triethylene glycol (TEG CAS 112-27-6)), which fully satisfies for the requirements for «model» thermodynamic systems.

Experimental data for the two-phase isochoric heat capacity for DME (dimethyl ether), TEG (triethylene glycol) and DME/TEG solutions have been reported in [3]. The heat capacity measurements were performed using an adiabatic calorimeter. The detailed description of experimental setup was reported by [3]. Using the experimental data for the two-phase isochoric heat capacity $c_v^{(2)}$, the values for the saturated liquid heat capacity c'_s , saturated liquid isochoric heat capacity c'_v , saturated liquid isobaric heat capacity c'_p , saturated liquid enthalpy h' and saturated liquid entropy s' were calculated by the differential equations of thermodynamics.

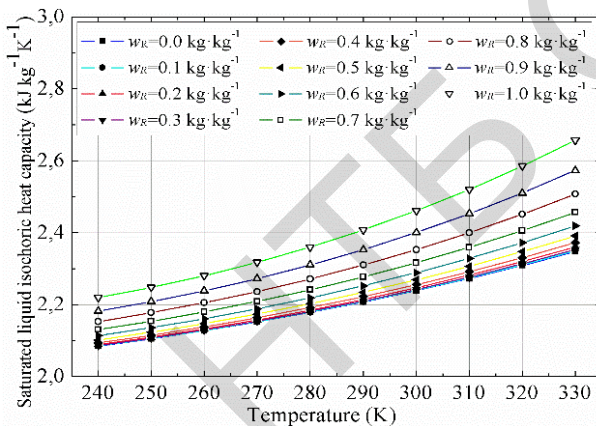


Fig. 1 – Temperature dependence of the saturated liquid isobaric heat capacity for DME/TEG solutions at different weight fractions of DME w_R

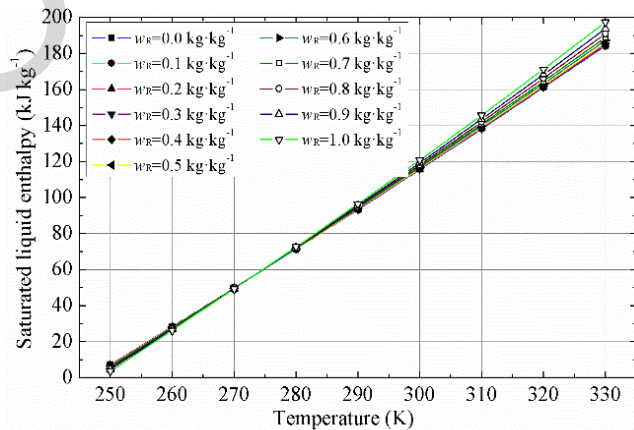


Fig. 2 – Temperature dependence of the saturated liquid enthalpy for DME/TEG solutions at different weight fractions of DME w_R

The caloric properties of the DME/TEG solutions are described by the equations:

$$Y_1 = A(w_R) + B(w_R) \cdot (T/100) + C(w_R) \cdot (T/100)^3, \quad (1)$$

$$Y_2 = D(w_R) + E(w_R) \cdot \left(\frac{T}{100}\right)^3 + F(w_R) \cdot \ln\left(\frac{T}{100}\right) \cdot \sqrt{\frac{T}{100}}, \quad (2)$$

where Y_1 is the specific saturated liquid heat capacity c'_s or specific saturated liquid isobaric heat capacity c'_p in $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; Y_2 is the enthalpy h' in $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ or entropy s' in $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; A, B, C,

D, E and F are the individual coefficients depended from the weight fractions of DME in solution; w_R is the weight fractions of DME in solution in $\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$.

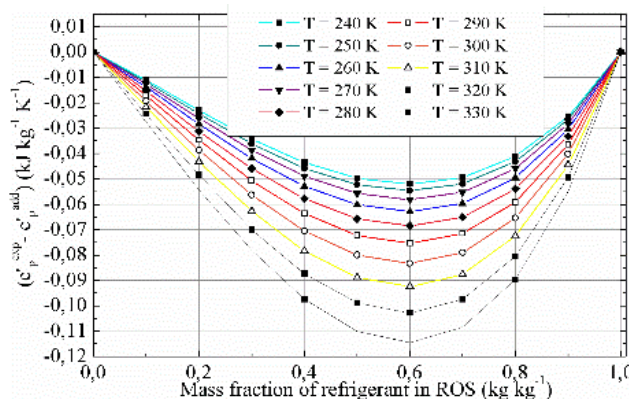


Fig. 3. – Concentration dependence of deviation of saturated liquid isobaric heat capacity c_p^{exp} from calculated with additivity rule c_p^{add}

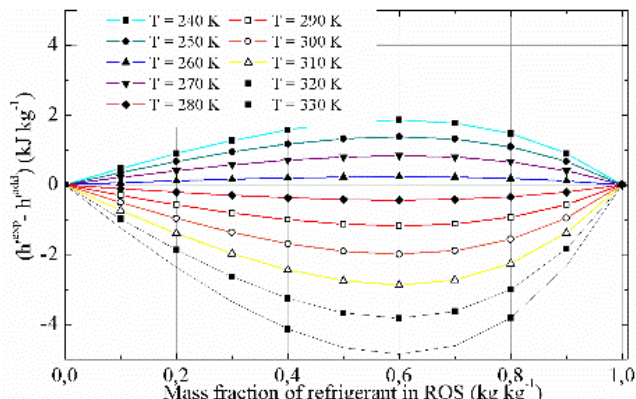


Fig. 4. – Concentration dependence of deviation of enthalpy h^{exp} from calculated with additivity rule h^{add}

The concentration dependences of the coefficient A of Eqs. (1) was determined by the equation:

$$\ln(A(w_R)) = a + b \cdot w_R^3 + c \cdot e^{w_R}, \quad (3)$$

The concentration dependences of the coefficients B, C, D, E and F of Eqs. (1) – (2) was determined by the equation:

$$f(w_R) = a + b \cdot (w_R)^2 + c \cdot (w_R)^4. \quad (4)$$

The value of the coefficients a, b, c of Eqs. (3) – (4) are given in the table:

	Eq. (1) for c'_s			Eq. (1) for c'_p			Eq. (2) for h'			Eq. (2) for s'		
	A	B	C	A	B	C	D	E	F	D	E	F
a	0,6644	-0,003737	0,01089	0,6715	-0,04035	0,01354	-291,5	2,2804	181,6	-1,378	-0,007157	1,047
b	0,2012	-0,05777	0,004598	0,1923	-0,1234	0,008828	-2,038	0,5265	-5,252	-0,02904	0,0006528	0,0109
c	-0,00166	-0,1535	0,01093	0,01871	-0,1353	0,009569	-7,3475	0,5713	-2,608	-0,03976	0,001474	0,004315

The presence of impurities of TEG significantly influence the value of the heat capacity and enthalpy of DME. It may be concluded that presence of admixtures of the compressor oil in the refrigerant leads to a significant change in the caloric properties of working fluid in compressor system. This fact should be considered in development of the equipment working with new alternative refrigerants.

References

1. Zhelezny, V.P., Nichenko, S.V., Semenyuk, Yu.V., Skripov, P.V. 2010. Experimental investigation of the enthalpy of isobutane-compressor oil solutions. J. Chem. Eng. Data, 55, P. – 1322–1326.
2. Youbi-Idrissi, M., Bonjour, J. 2008. The effect of oil in refrigeration: Current research issues and critical review of thermodynamic aspects. Int. J. Refrig., 31, – P. 165–179.
3. Chen G., Zhelezny V., Shestopalov K., Motovoy I., Ivchenko D. Experimental study of liquid phase heat capacity of dimethyl ether and triethylene glycol solution. – Proc. 5th IIR International Conference on Thermophysical Properties and Transfer Processes of Refrigerants. 23–26 April 2017, Seoul, Republic of Korea.

ТРАНСФОРМАЦІЯ БІБЛІОТЕЧНИХ УСТАНОВ У ЦИФРОВОМУ СВІТІ Зінченко І.І., Ольшевська О.В., Шошина М.С.	215
---	-----

СЕКЦІЯ «ТЕПЛОФІЗИКА ТА ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ»

CALORIC PROPERTIES OF DIMETHYL ETHER AND TRIETHYLENE GLYCOL SOLUTIONS Zhelezny V.P., Motovoy I.V, Ivchenko D.O	216
МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ Желєзний В.П., Хлієва О.Я., Лук'янов М.М.	218
ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ ВІДХОДІВ ПІДПРИСМСТВ ГАЛУЗІ ХЛІБОПРОДУКТІВ Заєрклянний М.М., Столевич Т.Б.	220
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАНОФЛЮЇДІВ R600a/МІНЕРАЛЬНЕ МАСТИЛО/C ₆₀ Семенюк Ю.В., Желєзний В.П., Хлієва О.Я., Лук'янова Т.В.	222
ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНОГО КОМПРЕСОРНОГО МАСТИЛА З ДОБАВКАМИ ФУЛЕРЕНУ C ₆₀ У ПОБУТОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДАХ Хлієва О.Я., Желєзний В.П., Лук'янов М.М., Семенюк Ю.В.	224
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТІВ Яковлев Ю.О., Яковлева О.Ю.	226
АНАЛІЗ ПРОЕКТНИХ РЕШЕНЬ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ СУПЕРМАРКЕТА «АТБ МАРКЕТ» Демьяненко Ю.И., Гоголь Н.И.	228

СЕКЦІЯ «КОМПРЕСОРИ І ПНЕВМОАГРЕГАТИ»

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТУРБОКОМПРЕСОРІВ ДВС Мілованов В.І., Ангелюк М.	230
ВПЛИВ ДОМІШОК НАНОЧАСТОК НА РОБОТУ МАЛОГО ХОЛОДИЛЬНОГО КОМПРЕСОРА Мілованов В.І., Балашов Д.О.	232
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ГАЗОТУРБІННОГО ОБЛАДНАННЯ ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ Мілованов В.І., Клебан Я.Л.	233
ВПРОВАДЖЕННЯ ІЗОБУТАНУ В ХОЛОДИЛЬНУ ТЕХНІКУ ЯК ХОЛОДОАГЕНТА Мілованова В.В.	235
ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ СИСТЕМ ГАЗОДИНАМІЧНОГО НАДУВУ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК Ярошенко В.М.	236
ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ЗНИЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ СТИСНЕННЯ ХОЛОДИЛЬНИХ КОМПРЕСОРІВ Ярошенко В.М., Подмазко І.О., Ярошенко А.А.	238

СЕКЦІЯ «ЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ»

ДОСЛІДЖЕННЯ УТИЛІЗАЦІЇ ЖИРОВІСНИХ ВІДХОДІВ МЕТОДОМ ВЕРМИКОПОСТУВАННЯ Крусір Г.В., Чернишова О.О.	239
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОНСЕРВНОЇ ТАРИ Кузнєцова І.О., Мадані М.М.	241
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКИ РОСЛИН ПІД ВПЛИВОМ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ Коваленко І.В.	243
ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РІДКИХ ВІДХОДІВ БРОДИЛЬНИХ ВИРОБНИЦТВ Гаркович О.Л.	245
ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПОСТУВАННЯ ХАРЧОВОЇ СКЛАДОВОЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В МЕЗОФІЛЬНИХ ТА ТЕРМОФІЛЬНИХ УМОВАХ Крусір Г.В., Сагдєєва О.А.	246
ОПТИМІЗАЦІЯ ЕНЕРГОЗАТРАТ В ПАРНИКОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ Шевченко Р.І.	248
АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СПОСОБУ ЗНИЖЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ОКСИДІВ НІТРОГЕНУ У ГАЗОВИХ ВИКИДАХ ХЛІБОПЕКАРСКИХ ПІДПРИСМСТВ Крусір Г.В., Кондратенко І.П.	250