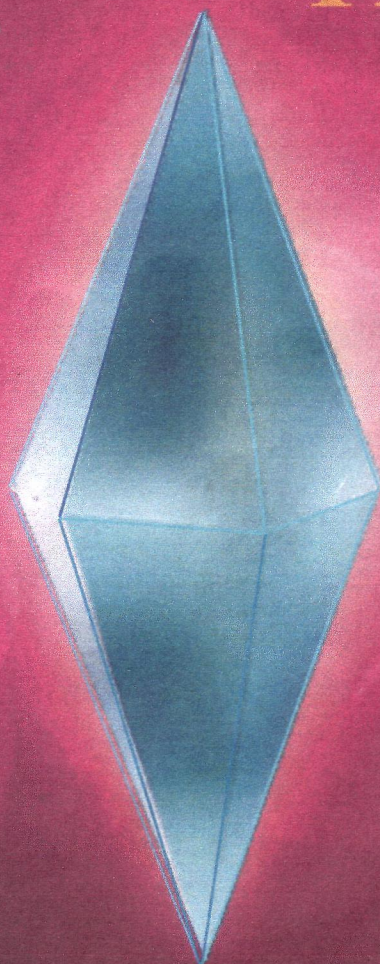


Ф
Х
Т
Т

Фізика і
хімія
твердого
тіла

№ 4
2018
Том
Vol. 19



P
C
S
S

Physics and
Chemistry of
Solid
State

Г.О. Сіренко¹, М.І. Мартинюк¹, В.П. Свідерський², Н.В. Шмальцер¹, О.В. Кузишин¹

Проблема вибору та властивостей мастильних матеріалів для етиленових компресорів надвисокого тиску. 2. Характеристика об'єкта дослідження (огляд)

¹Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, вул. Шевченка, 57,
м. Івано-Франківськ, 76018, Україна, mar.martinyuk2904@gmail.com

²Хмельницький національний університет, вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, 29016, Україна

Досліджено технологію отримання та властивості етиленових композицій з різним вмістом мастил. Вивчено антифрикційні властивості нафтових та поліглікольних олив. Показано, що продукти конденсації відповідно етиленгліколю та пропіленгліколю мають сьогодні практичний інтерес як мастильні матеріали. Показано в'язко-механічні властивості поліетилену при додаванні різної кількості мастильних матеріалів.

Ключові слова: поліетилен, мастила, композиції, полігліколі, діелектричні властивості, термооксиданти, компресори.

Стаття поступила до редакції 28.09.2018; прийнята до друку 15.12.2018.

Вступ

Для мащення пар тертя етиленових компресорів надвисокого тиску використовують мінеральні (в основному нафтові - «білі» оливи); полібутенові і поліглікольні оливи [2; 3]. Властивості і природа олив в основному визначають якісні показники кінцевого продукту – поліетилену та надійність роботи ущільнень поршнів і плунжерів етиленових компресорів.

До синтетичних мастил з високими протизносними та протизадирними властивостями відносять:

- низькомолекулярні Orites-88 (Франція);
- високомолекулярні Orites-270-DS (Франція) з співвідношенням оксидів етилену та пропілену 72,8:27,2 (аналог цієї оливи Лапрол 2502-2-70);
- Breox CL 1300, Breox CL 1400, Breox CL 6601 без присадок і з присадками Breox PC 1314, Breox PC 1315, Breox PC 1316;
- Syntheso D 201, Syntheso D 201 N (з присадкою), Syntheso D 202;
- низьков'язкі Ucon 75 H1400, Ucon PE-159 і високов'язкі Ucon PE-320, Ucon PE-350 (Union Carbide, США);
- EXD 62/152H, EHD62/152H з співвідношенням оксидів етилену і пропілену 48:52 (Mobiol-Oil, США);

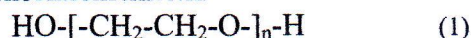
- високов'язкі Polyol LG-56.

Результати досліджень

Поліалкіленгліколі або просто полігліколі є продуктами конденсації двоатомних спиртів (гліколів). За хімічною структурою вони представляють собою поліетери з довгими ланцюгами, молекула яких містить дві вільні гідроксильні групи. Найбільший практичний інтерес як мастильні оливи на сьогодні представляють поліетиленгліколі і поліпропіленгліколі – продукти конденсації відповідно етиленгліколю і пропіленгліколю.

I. Полігліколі

1.1. Поліетиленгліколі:



Середня молекулярна маса 200-6000; $n \approx 4-136$.

ПЕГ-200 (p), $M = 200$; $n \approx 4-5$

ПЕГ-400 (p), $M = 400$; $n \approx 9$

ПЕГ-600 (p), $M = 600$; $n \approx 13-14$

ПЕГ-1500 (τ), $M = 1500$; $n \approx 34$; $T_{\text{кр.}} = 318-324\text{K}$

ПЕГ-2000 (τ), $M = 2000$; $n \approx 45-46$; $T_{\text{кр.}} = 326-333\text{K}$

ПЕГ-4000 (τ), $M = 4000$; $n \approx 90-91$; $T_{\text{кр.}} = 328-333\text{K}$

ПЕГ-6000 (τ), $M = 6000$; $n \approx 136$; $T_{\text{кр.}} = 330-334\text{K}$

Якісні показники поліетиленгліколів фірми "Барва" наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Якісні показники поліетиленгліколів

Показники	ПЕГ-2000	ПЕГ-1500	ПЕГ-2000	ПЕГ-4000	ПЕГ-6000
Гідроксильне число, мг КОН/г	-	65,0	51,9	26,01	18,4
$T_{\text{крист}}, \text{K}$	-	318	321,5	326	327,5
pH 5% водного розчину	6,60	6,80	6,05	5,65	5,30
масова частка золи, %	0,04	0,10	0,08	0,07	0,08
масова частка води, %	0,44	0,17	0,80	0,45	0,35

Таблиця 2

Якісні показники лінійних поліпропіленгліколів

	Середня молекулярна маса	ОН, %	pH	$\eta_{298\text{K}}$	Гідроксильне число, мг КОН/г
Лапрол 202	200	16,75	5,25	58	0,08
Лапрол 602	600	5,55	5,60	86	0,08
Лапрол 1002	1000	3,13	6,30	156	0,03
Лапрол 2002	2000	1,50	5,85	316	0,07

Таблиця 3

Якісні показники статистичних кополімерів оксидів пропілену та етилену

Полгліколь	Середня молекулярна маса	ОН, %	pH	$\eta_{298\text{K}}$	Гідроксильне число, мг КОН/г
Лапрол 1502	1500	2,20	5,50	260	0,05
Лапрол 2502	2500	1,37	6,60	504	0,03
	T, K		$\eta, \text{сПз}$	$\rho, \text{кг/м}^3$	$v, \text{сСт}$
Orites-270-DS	303		423	1080	390
	323		181	1065	170

Таблиця 4

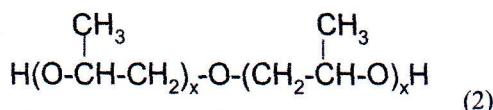
Індекси синтетичних олів, вироблених IPChI Баку

Показники	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	
В'язкість, сСт	за 373 К	35,75	7,56	36,05	39,07
	за 323 К	234,48	29,04	208,44	257,46
Індекс в'язкості	115	135	131	120	
Температура, К:	спалаху	579	495	527	513
	замерзання	269	251	255	250
Густина за 293К, кг/м ³	869,6	841,0	848,1	871,8	

Зразок 1 – полі- α -олефінова олів; зразок 2- кополімер етилену та пропілену; зразок 3 – кополімер етилену та пропілену; зразок 4 – полі- α -олефінова олива, загущена полімером (SKEP).

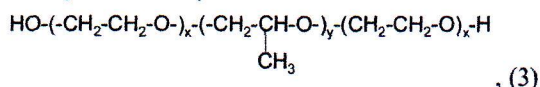
1.2. Лінійні поліпропіленгліколі:

Це двоосновні гомополімери оксиду пропілену. Вміст активних кінцевих ОН-груп збільшується по мірі зменшення молекулярної маси олігомеру. До цієї групи відносяться мастила, приклади яких приведені в табл. 2.



Лапрол 2002 є гомополімер на основі оксиду пропілену (M = 2000), продукт «Sumhatchimprom» з кінетичною вязкістю за 298 K $\nu \approx 400$ сСт [1-5].

1.3. Статистичні кополімери оксидів пропілену та етилену:



Якісні показники статистичних кополімерів оксидів пропілену та етилену [10-15]:

Лалрол 1502-2-70 (M = 1500, 70 % оксіетильних груп);

Лалрол 2502-2-70 (M = 2500, 70 % оксіетильних груп, кінематична в'язкість при 303 K ~ 400-500 сСт);

KCM (M = 2500, 70 % оксіетильних груп);

Orites 125 DS (M = 1 150, 72,8 % оксіетильних груп);

Orites 270 DS (M = 2400, 72,8 % оксіетильних груп);

EHD 62/152 H (M = ?; 48% оксіетильних груп);

Вреох CL-660 (той же полігліколь, але з добавками);

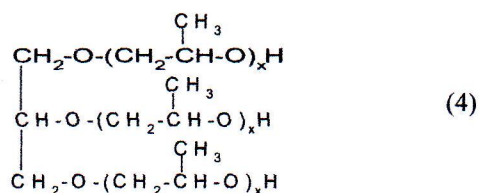
Вреох CL-1300 (той же полігліколь, але з добавками);

Вреох CL-1400 (той же полігліколь, але з добавками);

Hydropol-200 (p) (M ≈ 7000 - 8000).

Якісні показники статистичних кополімерів цієї групи приведені в табл. 3.

1.4. Розгалужені поліпропіленгліколі на основі гліцерину:



Загальна формула:

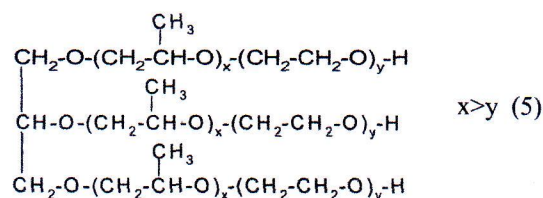
До цієї групи відносять оливи Лапрол-503, Лапрол-3003, Лапрол-6003, Polyol LG-56 (M = 3000) [6-8].

Якісні показники оливи Лапрол 503:

Середня молекулярна маса M = 500, ОН% = 1,54; рН = 6,4; $\eta_{298\text{K}} = 670$ сПз.; гідроксильне число, мг КОН/г = 0,12 [6-8].

1.5. Блоккополімери оксидів пропілену та етилену на основі гліцерину з розташуванням оксіетильних груп на кінці ланцюга:

До цієї групи відносять такі оливи: Лапрол-3503-2-Б-6, Лапрол 5003-2Б-10, Лапрол 5003- 2Б-12, Лапрол 6503-2Б-18, Проксанол ЦЛ-3:



Лапрол-3503-2-Б-6 (M-3500, 6 % оксіетильних груп);
Лапрол-5003-2Б-10 (M = 5000, 10 % оксіетильних груп);

Лапрол-5003-2Б-12 (M = 5000, 12 % оксіетильних груп);

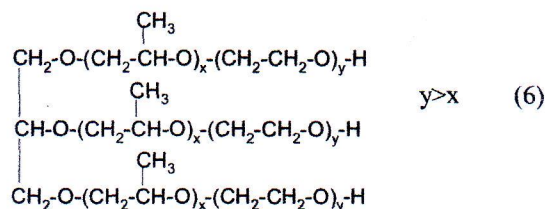
Лапрол-6503-2Б-18 (M = 6500, 18 % оксіетильних груп);

Лапрол-5003 (M = 5000; ОН% = 1,07; рН = 6,45; $\eta_{298\text{K}} = 830$ сПз.; гідроксильне число, мг КОН/г = 0,04);

Проксанол CL-3 (p). (M = 3600);

Проксанол-268 (т). (M = 14000) [8-15].

1.6. Статистичні кополімери оксидів пропілену та етилену на основі гліцерину:



Якісні показники статистичних кополімерів оксидів пропілену та етилену на основі гліцерину:

Лапрол 3503-2-70 (аналог Syntheso D-201) - статистичний кополімер на основі гліцерину та оксиду етилену (містить 70 % оксиду етилену), (ОН% = 1,54; рН=6,4; $\eta_{298\text{K}} = 670$ сПз.) [6-8];

Лапрол 3503-2-65 – на основі гліцерину, містить оксиду етилену 65% і оксіетильні ланки розміщені на кінці ланцюга.

Лапрол 10003-2-70 – статистичний кополімер на основі гліцерину та оксиду етилену (містить 70 % оксиду етилену), (молекулярна маса 10000, ОН% = 0,47; рН = 7,4; $\eta_{298\text{K}} = 6800$ сПз.);

Syntheso D-201 (містить 70% оксіетильних груп);

Syntheso D-202 – статистичний кополімер на основі гліцерину і оксиду етилену ($\rho(298\text{K}) \approx 1080$ кг/м³);

залежність кінематичної в'язкості оливи Syntheso D-202 від температури:

кінематична в'язкість за 293 K ~ 800 сСт;

313 K ~ 300 сСт;

323 K ~ 200 сСт;

373 K ~ 52 сСт;

Індекс в'язкості ~ 230; температура спалаху $T_{\text{сп.}} > 523\text{K}$; температура затвердіння $T_{\text{затв.}} < 293\text{K}$.

Індеси синтетичних масел, вироблених IPChI Баку (Азейбаржан) приведені в табл. 4 [15-20];

Мастильні властивості різних груп полігліколів приведені в табл.5. та 6. [15-20]. Вплив кінцевих груп полігліколевих оливи на показники якості наведено табл. 7 [20-24];

Таблиця 5

Залежність кінематичної в'язкості від молекулярної маси та температури

Оливи	Молекулярна маса	Кінематична в'язкість, сСт		
		за 313 К	за 318 К	за 353 К
Лінійні поліпропіленгліколі	200	25,8	19,8	4,3
	600	43,7	35,3	8,4
	1000	77,7	-	15,3
	2000	197,6	163,3	40,5
Розгалужені поліпропіленгліколі на основі гліцерину	500	110,4	76,6	12,3
	3000	265,8	-	45,8
	3000*	224,2	175,5	41,8
	3503	330,1	-	76,7
	3500**	300,0	-	52,0
Блоккополімери оксидів пропілену та етилену на основі гліцерину	5000	559,3	-	101,2
Статистичні кополімери оксидів пропілену та етилену на основі гліцерину	1500	132,3	230,0	31
	2500	268,9	237,3	60
	2500***	-	-	59

* - Polyol LG-56; ** - Syntheso D201; *** - Orites-270 DS.

Таблиця 6

Залежність антифракційних властивостей полігліколевих олив від молекулярної маси

Олива	Молекулярна маса	Граничне навантаження на 1 кульку	Діаметр плями зношування, мм	Гідродинамічний ефект, $10^{-14}, \text{м}^2$
Лінійні поліпропіленові гліколі	200	238	0,62	0,528
	600	242	0,53	0,589
	1000	246	0,51	-
	2000	262	0,49	2,160
Розгалужені поліпропіленгліколі на основі гліцерину	500	226	0,58	1,67
	3000	320	0,52	-
	3000*	308	0,41	1,35
	3503	-	0,71	-
	3500**	-	0,57	-
Блоккополімери оксидів пропілену та етилену на основі гліцерину	5000	349	0,49	-
Статистичні кополімери оксидів пропілену та етилену на основі гліцерину	1500	361	0,73	-
	2500	402	0,68	8,09
	2500***	447	0,64	6,96

* - Polyol LG-56; ** - Syntheso D201; *** - Orites-270 DS.

Таблиця 7

Індекси оглядових зразків для синтетичних олив

Показник	Розмірність	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	
Вміст ОН-груп	%	1,48	0,48	1,05	
Вміст води	%	0,1	0,042	0,10	
Вміст K^+	мг/кг	17,2	22,3	-	
Кислотне число	мг/г	0,117	0,365	0,02	
pH		6,2	5,35	6,7	
Динамічна в'язкість	сСт	за 303К	405,8	290,8	456,1
		за 323К	173,5	129,8	196,2
		за 373 К	42,7	33,1	48,4
Прозорість 1% розчину полієфіру у воді	К	>363	>363	>363	

Зразок 1: олігоетер L-2502-2-70 з кінцевими ОН-групами; Зразок 2: олігоетер L-2502-2-70 з кінцевими ОН-та бутоксигрупами; Зразок 3: олігоетер 11601-4 / 2-50 з кінцевою ОН-групою.

Таблиця 8

Властивості нафтових олив

Оливи	Густина за 293К (ρ_4^{293}), кг/м ³	Кінематична в'язкість за 310,8К (ν), сСт	Температура кристалізації ($T_{крис.}$), К	Температура спалаху ($T_{сп.}$), К
Risella-17	867	9,91	223	407
Risella-33	884	76,5	255	480
Vitorex-350	859	15,8	264	497
Esso-Christo	879-889	76,6-81,0	253	491
НКМ-40	873	67,1	255	468
НКМ-70	884,3	70,39 (323 К) 11,77 (373 К)	260	473
5350	880,8	43,1 (323 К) 8,37 (373 К)	249	471
KPL-201	-	68,0 (323 К) 11,8 (373 К)	-	493
NMR-12	858,3	11,9 (323 К)	228	438

Таблиця 9

Характеристика нафтових олив для мащення етиленових компресорів високого та надвисокого тиску

Показники	Вимоги ТС 3 8-101 434-74	Нафтові оливи для компресорів		
		НКМ-70	НКМ-40	Risella-33
Густина за 293К (ρ_4^{293}), кг/м ³	<880	884,3	873,0	884,2
Показник заломлення (n_D^{293}),	<1480	1,4800	1,4794	1,4820
Дисперсія (F, C)	-	97	98	98
Кінематична в'язкість, сСт за 323К за 373К	36-41	70,39 11,77	37,09 7,88	40,96 7,69
Індекс в'язкості	-	85	-	-
Гідроксильне число, мг КОН/г	<0,01	0,006	0,006	0,007
Температура, К: замерзання спалаху	<263 >463	263 478	260 468	253 475
Колір зі склом №2 на КХ-51, мм	>270	270	270	270

II. Нафтові оливи

Властивості нафтових масел приведені в табл.8. [15-20];

Залежність динамічної та кінематичної в'язкості та густини оливи Risella-33 від температури:

T, К	η , сПз	ρ , кг/м ³	ν , сСт
303	104,0	873	120,0
323	35,5	861	41,2

Вимоги до нафтових олив для компресора етилену приведені в табл. 9 [15-20].

III. Полібутенові оливи

Полібутен – лінійний полімер з молекулярною

масою 500 - 1500. Більшість молекул полібутилену містять лише один подвійний зв'язок. Цей полімер стабільний. Полібутен не висихає, не стає подібним до парафіну або липким навіть після тривалого зберігання. Важливі властивості полібутилену також в тому, що він має світлий колір, абсолютну прозорість та відсутність запаху. Полібутен розчиняється в нафтовій суміші, в аліфатичному та ароматичному хлористому вуглеводню, в мастильних оливах, ефірах; не розчиняються в більшості високополярних розчинників [1-5].

Полібутеленова олива – лінійний полімер з середньою молекулярною масою від 400 до декількох тисяч. Це прозора, в'язка світло-жовта рідина: $\nu_{323} = 80-200$ сСт; $\nu_{373} = 15-40$ сСт; $T_{сп.}$ (у відкритому тиглі) = 438К; ρ (293 К) = 850-890 кг/м³ [1-5].

Низькомолекулярний полібутен для добавок до інших олив:

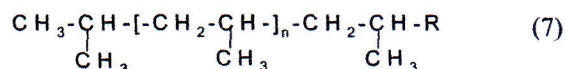
Молекулярна маса – 860; Кількість йоду – 33,94 г

йоду/100 г продукту; $v_{373} = 287,6 \text{ cSt}$; $T_{\text{сп.}}$ (у відкритому тиглі) = 417K; вміст механічних домішок = 0,06 %; вміст іонів $\text{Cl}^- \text{ cCl}^- = 0,03 \text{ \%w.}; \rho$ (293K) = 886 кг/м^3 .

O-Vax: ρ (293 K) = 1030 кг/м^3 ; колір – світло-жовтий [5-15].

IV. Полівінілбутилетер (РВБЕ)

Це в'язка рідина з світло-жовтим кольором або безбарвна з особливим запахом, не суха. Щільність 903-921 кг/м^3 , показник заломлення 1450-1457; не розчиняється у воді; відносна в'язкість 1 % розчину в толуолі 0,63-0,68; молекулярна маса 2500-5500; хімічна формула [16-24]:



Додаткові вимоги до оливо:

1. Випробування на вміст органічних домішок – витримують;
2. Вміст води – відсутнє;
3. Вміст механічних домішок – відсутнє.

Висновки

Полігліколеві оливи, порівняно з нафтовими, мають такі переваги:

1) практично не розчинні в етилені, при їх насиченні етиленом в'язкість та інші гідродинамічні, протизадирні та протизносні властивості не змінюються;

2) мають високі адгезійні і адсорбційні властивості до поверхні металів, добре змочують їх поверхні, утворюючи на них міцні граничні шари, що визначає їх високі протизадирні і протизносні

властивості;

3) мало змінюють в'язкість з підвищенням тиску; при високих тисках (декілька тисяч атмосфер) їх в'язкість не збільшується настільки, щоби канали для проходу оливи в циліндрах і трубопроводах стали б непрохідними для оливи і створювались б додаткові труднощі для роботи лубрикаторів;

4) мають високу в'язкість і полого в'язкісно-температурну характеристику (їх в'язкість знижується в меншій мірі, ніж для оливо мінеральної групи).

Крім того, за даними фірми Esslingen строк роботи ущільнювальних елементів при мащенні полігліколевими оливами в 3-5 разів більший і зростає від 1000 – 4000 год. для нафтових і полібутенових оливо до 5000 – 15000 год. для полігліколевих оливо, а за даними фірми ELF витрати на 1 т товарного поліетилену при переході від мащення нафтовими оливами до полігліколевої Oirtes 210 DS знизилася від 3 - 4 до 1 кг/т .

Разом з тим попадаючи в кінцевий продукт – поліетилен, полігліколеві оливи знижують стійкість поліетилену до теплового старіння і фотоокисних процесів, органолептичні показники і електроізоляційні властивості, знижуються діелектричні і фізико-механічні властивості поліетилену.

Сиренко Г.О. – професор, доктор технічних наук, професор кафедри хімії;

Мартинюк М.І. – магістр, аспірант кафедри хімії;

Свідерський В.П. – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри зносостійкості та надійності машин;

Шмальцер Н.В. – магістр, аспірант кафедри хімії;

Кузишин О.В. – доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри хімії середовища та хімічної освіти.

- [1] А.М. Завойко, И.И. Новиков, Г.А. Сиренко Г.А. и др., Химическое и нефтяное машиностроение 1, 19 (1984).
- [2] А.М. Завойко, И.И. Новиков, Г.А. Сиренко, А.Г. Платонов, НИИЕЭХИМ 1, 3 (1987).
- [3] Г.А. Сиренко, Р.В. Гриневич, И.И. Новиков, Всесоюз. науч.-техн. конф. «Трибоника и антифрикционное материаловедение» (НПИ, Новочеркасск, 1980). С. 156.
- [4] Г.О. Сиренко, Наук.зб. «Бюлетень Всеукр. наук, та проф. тов-ва ім. М. Міхновського» 9, 1 (1998).
- [5] О. Гавришов, А.М. Завойко, Вісник Прикарп. ун-ту ім. Василя Стефаника 3, 142 (2003).
- [6] О. Гавришків, Антифрикційні властивості полігліколей. Тез. допов. Четвертої регіональної конференції молодих вчених та студентів з актуальних питань хімії. (Дніпропетровськ, 2002). С. 118.
- [7] О. Гавришків, Антифрикційні властивості полігліколевих оливо. Тез. допов. Звітної наукової конференції Прикарпатського університету ім. Василя Стефаника за 2002 рік. (Івано-Франківськ, Прикарп. Ун-т ім. В. Стефаника, 2003). С. 27.
- [8] И.И. Новиков, В.П. Захаренко, Б.С. Ландо, Бессмазочные поршневые уплотнения в компрессорах (Машиностроение, Ленинград, 1985).
- [9] А.А. Гарзиманов, А.В. Маряшев, Труды Казанского хим.-технолог. ин-та. 90(73), 3, (1976).
- [10] И.Р. Кричевский, Фазовне равновесия в растворах при высоких давлениях (Госхимиздат, Москва, 1952).
- [11] Т.П. Жузе, Сжатые газы как растворители (Наука, Москва, 1974).
- [12] Р.А. Шагихметов, Исследование вязкости, плотности масел и влияние растворенного газа на величину вязкости при давлениях до 100-200 МПа. Автореф. канд. дис. (Казань, 1981), с.3.
- [13] Г.А. Сиренко, В.П. Свидерский, В.Д. Герасимов, Техніка 2, 110, (1978).

- [14] Г.А. Сиренко, Техніка 2, 179 (1985)
- [15] Г.О. Сиренко, Створення антифрикційних композитних матеріалів на основі порошків термостійких полімерів та вуглецевих волокон. Дис. на ... докт. техн. н. (Ін-т пробл. матеріалознавства НАНУ, 1997).
- [16] Л.М. Рогачева, А.В. Немков, Разработка технологии получения присадок на базе нефтяного сырья и активных элементов. 5. Изучение свойств сополимеров молекулярного веса 2000-3500. (Куйбышев, ГОСНИИНП., 1961).
- [17] Р.М. Матвиевский, Температурная стойкость граничных смазочных слоев и твердых смазочных покрытий при трении металлов и сплавов. (Москва, Наука, 1971).
- [18] Г.В. Виноградов, Ю.Я. Подольский, М.Д. Безбородько, Использование машин с точечным контактом тел трения для оценки износа металлов, противоизносных и антифрикционных свойств смазочных материалов. Методы испытания на изнашивание (Москва АН СССР, 1962).
- [19] Г.А. Сиренко, А.С. Смирнов, Вопросы теории трения, износа и смазки 215, 38 (1969).
- [20] Н.А. Sirenko, O.V. Kuzyshyn, A.M. Zavoiko, Problems of tribology 4, 150 (2003).
- [21] Р.В. Гриневич, В.В. Цасюк, А.С. Смирнов, Специализированные машины трения. Применение синтетических материалов. (Кишинев: Картя Молдовеняска, 1975).
- [22] Н.О. Sirenko, I.V. Sulyma, N.V. Shmaltser, Physics and Chemistry of Solid state (3), 365 (2017).
- [23] Н.О. Sirenko, M.I. Martynyuk, V.P. Svidersky, I.V. Sulyma and ect., Physics and Chemistry of Solid state 18(4), 460 (2017).
- [24] Н.О. Sirenko, M.I. Martynyuk, V.P. Svidersky, Physics and Chemistry of Solid state 19(3), 279 (2018).

Н.О. Sirenko¹, М.І. Martynyuk¹, V.P.Svidersky², N.V. Shmaltser¹, O.V. Kuzyshyn¹

Problem of Selection of Lubricants for ethelene High-Pressure Compressors. 2.Characteristic of object of investigation.

¹Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, 57, Shevchenko Str., Ivano-Frankivsk, 76018, Ukraine,
mar.martynyuk2904@gmail.com

²Khmelnysky National University, 11, Instytutska Str., Khmelnytsky, 29016, Ukraine

Technology of obtaining and properties of ethylene compositions with different content of oils inside is researched. Study antifriction properties of naphtene and polyglycol oils. Polyethyleneglycol and polypropyleneglycol-products of condensation accordingly of ethyleneglycol and propyleneglycol have today the practical interest as lubricants. It is shown viscous-mechanical properties of polyethylene during addition of different quantity of lubricants.

Key words: polyethylene, oils, composition, polyglycol, dielectrical properties, thermooxidants, compressors.