

organoelementare Monomere und Polymere / L.M. Hananashvili, K.L. Andrianov // -M.:  
Chemie. - 1983, - 416 c].

Der Satz deklarerter Funktionen ermöglicht im Vergleich zum PROTOTYPE die Bereitstellung  
Mineralische und synthetische Öle erhöhten die Anti-Notfall-Eigenschaften und verringern das Verhältnis  
45 Reibung und Verschleiß, die dazu beitragen, die Motorleistung zu erhöhen und zu erhöhen  
Arbeitsressource, dh Haltbarkeit.

Die Verwendung solcher Verbindungen als Additive in mineralischen und synthetischen Ölen aus periodischen technischen  
Literatur ist unbekannt.

Die beanspruchte technische Lösung wird anhand von Beispielen veranschaulicht.

50 Als Beispiel für Ausgangsverbindungen, als Zusatzstoffe zu mineralischen und synthetischen Ölen,  
verwenden:

Tetraethoxysilan (TPP), Formel  $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ , TU 6-02-895-86 mit den folgenden Angaben

Eigenschaften: mol.  $m = 208,16$ ; Gewicht %  $(-\text{OC}_2\text{H}_5) = 86,85$ ;  $n_{D,20} = 1,3852$ ;  
4  $d_{4,20} = 833 \text{ kg/m}^3$ ;  $T_{\text{koochen}} = 166,5^\circ \text{C}$ ;

55 Tetrabutoxysilan (TBS), Formel  $\text{Si}(\text{OC}_4\text{H}_9)_4$ , TU 14P-866-68 mit den folgenden Angaben

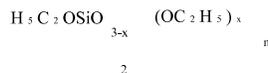
Eigenschaften: Gew. %  $(-\text{OC}_4\text{H}_9) = 91,20$ ;  $n_{D,20} = 1,1431$ ;  $d_{4,20} = 913 \text{ kg/m}^3$ ;  $T_{\text{kip}} = 173,0^\circ \text{C} / 20$   
mmHg;

2

Seite 5

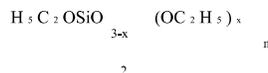
## UA 115878 C2

Ethylsilicat-32 (ES-32), ein Produkt der hydrolytischen Veresterung von  $\text{SiCl}_4$  in Ethylalkohol mit  
Feuchtigkeitszusatz der allgemeinen Formel:



5 gemäß TU 6-02-895-78 mit Eigenschaften: Aussehen - transparent, leicht gelb leicht  
gefärbte Flüssigkeit, manchmal mit Opaleszenz;  $d_{4,20} = 1038,0 \text{ kg/m}^3$ ; Viskosität bei  $20^\circ \text{C} - 1,56 \text{ cSt}$ ;  
der Siliziumgehalt in Bezug auf  $\text{SiO}_2 - 32 \text{ Gew.} - \% \%$ ; Der Gehalt an Ethoxygruppen beträgt  $77,5 \text{ Gew.} - \% \%$ ;

Ethylsilicat-40 (ES-40), das Produkt der hydrolytischen Veresterung von  $\text{SiCl}_4$  in Ethylalkohol mehr  
niedrige Konzentration als bei der Herstellung von Ethylsilicat-32, die allgemeine Formel:



10 gemäß GOST 26371-84, Herstellung von GP "Silicon Polymer" von Zaporizhia, mit Eigenschaften:  
Aussehen - eine klare, leicht gelbe, leicht gefärbte Flüssigkeit mit einem schwachen Geruch  
Alkohol;  $d_{4,20} = 1050,0 \text{ kg/m}^3$ ;  $n_{D,20} = 1,3954$ ; der Gehalt an Ethoxygruppen -  $70,4 \text{ Gew.} - \% \%$ ;

Als Beispiel für Mineralöl unter Verwendung von Mineralöl der Klasse 1-40 (GOST 17479.4-87),  
das sowohl im Kraftverkehr als auch in der Industrie sehr verbreitet ist.

fünfzehn Als Beispiel für synthetisches Öl unter Verwendung der synthetischen Ölmarke VNII MP 50-1-4F,  
GOST 13076-86.

Als Beispiel für einen Zusatzstoff in mineralischen und synthetischen Ölen nach dem PROTOTYP wurden zwei verwendet  
Verbindungen:

1) Tris (decyloxy) phenylsilan (TDOFS), das gemäß dem Schema synthetisiert wurde:



20 mit Eigenschaften:  $n_{D,20} = 1,4606$ ;  $d_{4,20} = 881 \text{ kg/m}^3$ ; mol. m. - berechnet  $579,42$ ; gefunden -  
572,00;

2) Tris (tetradecanoxy) phenylsilan (TTDOFS), das gemäß dem Schema synthetisiert wurde:



25 mit Eigenschaften:  $n_{D,20} = 1,4720$ ;  $d_{4,20} = 859 \text{ kg/m}^3$ ; mol. m. - berechnet  $-744,54$ ; gefunden -  
738,00.

BEISPIEL 1. Synthese von Tris (decyloxy) phenylsilan [Formel:  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Si}(\text{OC}_{10}\text{H}_{21})_3$ ]

In einem mit einem Rührer ausgestatteten Vierhalsreaktor wird ein Rohr zur Zufuhr von Inertgas (Stickstoff)  
Direktkühler, Thermometer, Beladung  $24,02 \text{ g}$  ( $0,1 \text{ Mol}$ ) Phenyltriethoxysilan;  
30  $47,73 \text{ g}$  ( $0,3 \text{ mol}$ ) Decylalkohol und  $5 \text{ Tropfen}$  Tetrabutoxytitan als Katalysator zugeben  
Umesterungsreaktionen. Der Reaktor wird mit Stickstoff gespült und unter Rühren erhitzt. Destillation  
Nebenprodukt der Reaktion (Ethanol) wird innerhalb der Temperatur des Gemisches im Reaktor ab beobachtet

110 bis 125 ° C, 12,91 g Ethanol, was 93,5 Gew.-% entspricht, % theoretisch berechnet.  
 Das Gemisch im Reaktor wird auf 50 ° C abgekühlt, 12 g absolutes Benzol (~ 20 Gew.-% From) werden zugegeben  
 35 das Zielprodukt), 5 Minuten homogenisiert und dann wieder in einer Stickstoffatmosphäre  
 Das Azeotrop von Benzol erhitzen und mit Ethanolresten abdestillieren. In der letzten Phase die Mischung  
 Vakuum bei 100 ° C und 5 mm Hg für 30 Minuten, bis der Wechsel aufhört  
 der Brechungsindex des Zielprodukts.  
 Der Reaktor erhielt 56,78 g (98 Gew.-% aus dem berechneten) eines transparenten, oligomeren Homogens  
 40 flüssige, hellgelbe Farbe mit Indikatoren:  $n_{D,20} = 1,4606$ ;  $d_{4,20} = 881 \text{ kg / m}^3$ ; mol. m. -  
 berechnet - 579,42; gefunden (unter Verwendung des Ebulliometers EP-68 in Benzol) - 572,00, welche  
 Tris (decyloxy) phenylsilan inhärent.  
 BEISPIEL 2. Synthese von Tris (tetradecanoxy) phenylsilan [Formel:  $\text{C}_{60}\text{H}_{50}\text{Si}(\text{OC}_{14}\text{H}_{29})_3$  ]  
 In einem mit einem Rührer ausgestatteten Vierhalsreaktor wird ein Rohr zur Zufuhr von Inertgas (Stickstoff)  
 45 Direktkühler, Thermometer, Beladung 24,02 g (0,1 Mol) Phenyltriethoxysilan;  
 63,94 g (0,3 mol) Tetradecanalkohol und 5 Tropfen Tetrabutoxytitan als  
 Katalysator für die Umesterungsreaktion. Der Reaktor wird mit Stickstoff und unter Rühren gespült  
 erhitzt. Innerhalb des Temperaturbereichs wird eine Destillation des Reaktionsnebenprodukts (Ethanol) beobachtet  
 das Gemisch im Reaktor von 110 bis 125 ° C. Destillierte 12,52 g Ethanol, was 90,65 Gew.-% entspricht, % von  
 50 theoretisch berechnet. Das Gemisch im Reaktor wird auf 50 ° C abgekühlt, 15 g Absolut zugeben  
 Benzol (~ 20 Gew.-% vom Zielprodukt), 5 Minuten homogenisiert und dann in  
 in einer Stickstoffatmosphäre wird erneut erhitzt und aus dem Azeotrop von Benzol mit Ethanolresten abdestilliert und weiter

3

## Seite 6

## UA 115878 C2

Die letzte Stufe wird zuvor 30 Minuten lang bei einer Temperatur von 100 ° C und 5 mm Hg evakuiert  
 Stoppen der Änderung des Brechungsindex des Zielprodukts.  
 Der Reaktor erhielt 73,93 g (99,3 Gew.-% aus dem berechneten) eines transparenten, oligomeren Homogens  
 flüssige, hellgelbe Farbe mit Indikatoren:  $n_{D,20} = 1,4720$ ;  $d_{4,20} = 859 \text{ kg / m}^3$ ; mol. m.  
 5 berechnet 744,54; gefunden (unter Verwendung des Ebulliometers EP-68 in Benzol) 738,00, welches  
 Tris (tetradecanoxy) phenylsilan inhärent.  
 Tabelle 1 zeigt die Zusammensetzungen der untersuchten Zusammensetzungen der beanspruchten Anzahl von Additiven im Mineral  
 und synthetische Öle.  
 Tabelle 2 - Eigenschaften der Indikatoren, die bei Verwendung in Reibereinheiten erhalten wurden  
 10 mineralische und synthetische Öle mit Zusatzstoffen des beanspruchten Bereichs.  
 Um die Analyse der erhaltenen Daten zu erleichtern, sind die Lagernummern in Tabelle 1 und die Nummer angegeben  
 Eigenschaften der Indikatoren erhalten, wenn sie in den Reibungseinheiten solcher Verunreinigungen verwendet werden  
 Mineral- und synthetische Öle Tabelle. 2 - das gleiche.  
 Prüfung der beanspruchten Anzahl von Organosiliciumadditiven in Mineralzusammensetzungen und  
 fünfzehn von synthetischen Ölen in den Reibereinheiten wurde auf einer Vier-Positionen-Kugelreibungsmaschine bei durchgeführt  
 Gleitgeschwindigkeit - 3 m / s, Gleitweg - 6 km, bei Kontaktpaaren:  
 St. 45 (HRC-45) | BR BR. 9-9;  
 Aluminiumprobe mit einem Durchmesser von 8 mm | Aluminiumlegierung.  
 Die Variablen waren:  
 20 Art und Konzentration des Zusatzstoffs (der Zusatzstoffe);  
 Anpressdruck.  
 Im Verlauf der Forschung gemessen:  
 die Menge an Verschleiß (I), mg;  
 Reibungskoeffizient G;  
 25 die durchschnittliche Temperatur des Öls in der Reibungszone;  
 bemerkte die Art der Reibung.  
 In den Tabellen 1 und 2:  
 1. Kontaktreibungspaar - Artikel 45 | Bronze Nr. AJ-9;  
 Versuch 1 | 5 sind Beispiele für die Verwendung als Additive in Industrieöl I-40  
 30 Ethylsilicat-32 (EC-32) in verschiedenen Mengen. Optimale Leistung wird mit der Einführung von erreicht  
 Industrieöl I-40 ein solches Additiv in einer Menge von 0,75 Gew.-%. Anschließend bei der Verwendung  
 Zusatzstoffe unterschiedlicher Art im Öl fügten in allen Fällen 0,75 Gew.-% hinzu, % und verglichen  
 Eigenschaften sowohl untereinander als auch mit dem PROTOTYP und mit der Grundstruktur;  
 3 Versuche, 6 | 8 sind Beispiele für die Verwendung als Additive in Industrieöl I-40  
 35 (mit der optimalen Menge von 0,75 Gew.-%) Verbindungen unterschiedlicher Art (in Experiment 3 - EC-32; in Experiment 6 -  
 TPP; in Experiment 7 - EC-40; in Experiment 8 - TBS);

Experiment 9 ist ein Beispiel für die Verwendung von Stilsilikat-32 (ES-32) als Additiv in synthetisches Öl von VNII NP 50-1-14F;

2. Kontaktreibungspaar - Aluminium | Aluminiumlegierung :

Experimente 10 | 11 sind Beispiele für die Verwendung als Zusatz zu Industrieöl I-40 (mit der optimalen Menge von 0,75 Gew.-%): EC-32-Experiment 10; TBS - Experiment 11.

Wenn wir die in Tabelle 2 gezeigten experimentellen Daten analysieren, sehen wir, dass in allen Fällen, wenn unter Verwendung von Additiven in mineralischen und synthetischen Ölen der beanspruchten Anzahl von Verbindungen erhalten wir niedrigere Werte für Verschleiß und Reibungskoeffizient. Beispiel:

die Verschleißmenge (l, mg) bei der optimalen Menge von 0,75 Gew.-% % variiert innerhalb 0,00011 | 0,00042 mg gegen 0,00039 | 0,00047 mg für die Zusammensetzungen des PROTOTYPEN, dh auf 0,00027 | 0,00005 mg niedriger (oder 69,23 | 10,64% zeigen nützlichere Indikatoren). Verglichen mit der Grundprobe - 81,67 | 30,00% nützlich.

Der Wert des Reibungskoeffizienten ist 0,0158 | 0,0177, dh 0,0132 | 0,0143 Einheiten unter wie in der Stichprobe auf dem PROTOTYP (0,029 | 0,032) oder 45,8 показани 44,7% nützliche Indikatoren. Im Vergleich zu Die Basisprobe ist 69,6 | 66,0% nützlicher.

Darüber hinaus sollte betont werden, dass wenn die Belastung in der Basisprobe in der Reibeinheit größer ist 8MPa gibt es einen Stau, der die Verwendung solcher Schmiermittelzusammensetzungen nicht erlaubt unter schweren Bedingungen. Unter Verwendung der beanspruchten Anzahl von Verbindungen in Schmiermitteln ist diese Zahl steigt auf 24 MPa.

Angeichts der Tatsache, dass die beanspruchte Anzahl von Additiven industriell hergestellt wird, mit mehr billige Rohstoffe und einfachere Technologie, und dass es möglich ist, sie wie in zu verwenden industrielle Bedingungen (bei der Herstellung von Schmierstoffen) sowie unter den Bedingungen einer Tankstelle Station sowie ausgezeichnete und schnelle Homogenisierung (bis auf molekularer Ebene) solcher Additive mit Schmierstoffe, nämlich die Hauptleistung, Verschleiß und Reibung gleichzeitig zu reduzieren

UA 115878 C2

Durch die Erhöhung der Anti-Notfall-Eigenschaften wird die vorgeschlagene technische Lösung eine breite finden Anwendung in der Industrie.

Tabelle 1

Die Zusammensetzung der experimentellen Zusammensetzungen und der PROTOTYP in Gew. %.

№ p / p	Komponenten	PROTOTYP		Experimentelle Zusammensetzungen										
		1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11	
1	Mineral	99,25	99,25	99,75	99,50	99,25	99,00	98,75	99,25	99,25	99,25	99,25	99,25	99,25
	Öl (I-40)													
2	Synthetik	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	Öl (VNII MP50-1-4F)													
3	Tris (Kinderloxie) - Phenylsilan (TDOFS)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	Tris (Tetra-Dean-)													
4	Oxy) phenylstark (TTDOFS)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	Tetraetok-													
5	Sisilan (TPP)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	Ethylsilikat 32 (EU-32)													
6	Ethylsilikat 40 (EU-40)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	Tetraetok-Silan (THC)													
7	Tetraetok-Silan (THC)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	Tetraetok-Silan (THC)													
8	Tetraetok-Silan (THC)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	Tetraetok-Silan (THC)													

Die Ergebnisse von Studien zur Verwendung der beanspruchten Anzahl siliciumhaltiger, Zusatzstoffe in mineralischen und synthetischen Ölen (Daten aus der Vierposition Kugelreibungsmaschine bei Gleitgeschwindigkeit - 3 m / s, Gleitweg - 6 km)

№ experimentieren und Tabelle. 1	Komposition	Kontakt Druck. P (MPa)	Verschleiß. l (mg)	Koeffizient Reibung. f	Durchschnittlich Temperatur Öl, t (° C)	Hinweis
1	2	3	4	5	6	7
	Kontaktreibungspaar - Artikel 45 (HRC-45) - Bronze Vr.AZh-9					
Base	I-40	8	0,00006	0,052	38.4	Reibung Ruhe
		> 10			Marmeladen	
Proto- Typen	1 I-40 + 0,75 Gew .-% %.	16	0,00040	0,0300	37.5	Reibung Ruhe
	TDOFS	21	0,00047	0,0330	43.4	
	2 I-40 + 0,75 Gew .-% %.	16	0,00039	0,0290	37.0	- // -
	TTer,ДOΦC	24	0,00042	0,0320	41.2	- // -
	1 I-40 + 0,25 Gew .-% %.	16	0,00050	0,028	37.5	Reibung Ruhe
	EU-32	24	0,00060	0,034	42.3	
Experimental Lagerhäuser	2 I-40 + 0,50 Gew .-% %.	16	0,00040	0,0178	38.0	- // -
	EU-32	24	0,00080	0,0240	46.5	- // -
	3 I-40 + 0,75 Gew .-% %.	16	0,00030	0,0168	36.5	- // -
	EU-32	24	0,00041	0,0172	37.5	- // -
	4 I-40 + 1,00 Gew .-% %.	16	0,00030	0,0186	37.5	- // -
	EU-32	24	0,00037	0,0160	40.3	- // -

5

Seite 8

UA 115878 C2

Die Ergebnisse von Studien zur Verwendung der beanspruchten Anzahl siliciumhaltiger, Zusatzstoffe in mineralischen und synthetischen Ölen (Daten aus der Vierposition Kugelreibungsmaschine bei Gleitgeschwindigkeit - 3 m / s, Gleitweg - 6 km)

№ experimentieren und Tabelle. 1	Komposition	Kontakt Druck. P (MPa)	Verschleiß. l (mg)	Koeffizient Reibung. f	Durchschnittlich Temperatur Öl, t (° C)	Hinweis
1	2	3	4	5	6	7
	5 I-40 + 1,25 Gew .-% %.	16	0,00038	0,0192	38.5	- // -
	EU-32	24	0,00043	0,0178	40.7	- // -
	6 I-40 + 0,25 Gew .-% %.	16	0,00032	0,0167	36.5	- // -
	TES	24	0,00042	0,0170	39.9	- // -
	7 I-40 + 0,75 Gew .-% %.	16	0,00034	0,0169	36.0	- // -
	EU-40	24	0,00042	0,0173	39.5	- // -
	8 I-40 + 0,75 Gew .-% %.	16	0,00031	0,0170	36.5	- // -
	GBS	24	0,00042	0,0171	39.2	- // -
	Synthetisches Öl					
	9 (VNII MP 50-1-4F) + 0,75 Gew .-% %.	16	0,00025	0,0166	38.1	- // -
Experimental Lagerhäuser	EU-32	24	0,00030	0,0168	39.2	- // -
	Kontaktreibungspaar - Aluminiumprobe (Durchmesser 8 mm) - Aluminiumlegierung					
	10 I-40 + 0,75 Gew .-% %.	3	0,00000	0,025	38.0	- // -
	EU-32					
	11 I-40 + 0,75 Gew .-% %.	3	0,00000	0,270	39.0	- // -
	TBS					

DIE ERFINDUNG

