



## Судовые испытания трибохимического режима смазки

DOI

Канд. техн. наук, доцент

**Е.П. Нечаев** – кафедра судовых  
энергетических установок  
Мурманского государственного  
технического университета

@ EPNechaev@inbox.ru

### SHIPBOARD TESTS OF TRIBOCHEMICAL LUBRICATION MODE

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor **E.P. Nечаев** –  
Department of Marine Power Plants of Murmansk State Technical University

The article is devoted to the tests of the main marine engine 8CHRN 32/48 (8NVD-48A-2U) SRT "Captain Rogozin" of the Murmansk SPCRK, operated in the tribochemical lubrication mode in the Barents Sea. The satisfactory condition of the cylinder-piston group parts is shown. Analysis of changes in the physical-chemical parameters of engine oil showed that the tribochemical lubrication mode with the TVM-S device stabilizes the physical-chemical properties of the oil when refilling fresh oil "on the fumes" and ensures continuous operation (up to 10 thousand hours) in a long-term mode equal to two of its resources.

Главный двигатель 8ЧРН 32/48 (8NVD-48A-2U) СРТ «Капитан Рогозин» СПКРК «Мурман» находился в Баренцевом море под нашим наблюдением и отработал с аппаратом ТВМ-С в трибохимическом режиме смазки 3 года. При этом моторное масло М-14Г2цс проработало бесменно десять промысловых рейсов более 10 тыс. часов. За всё время эксплуатации дизеля моточистки не проводились, моторное масло не менялось, осуществлялись только доливки на угар.

Одновременно с этим следует отметить, что, при профилактическом осмотре после 4500 час. работы дизеля, техническое состояние деталей двух вскрытых

цилиндров признано удовлетворительным (рис. 1).

Из фотографий видно, что детали чистые, кольца в кепах подвижные и не имеют повреждений. Картер после вскрытия также был чистым, отмыт до суртика, также отсутствуют отложения продуктов деструкции масла и износа в трубопроводах системы смазки [1].

Пробы моторного масла для анализа регулярно отбирались через 500 час. работы при перезарядке аппарата. Результаты физико-химических лабораторных анализов моторного масла приведены в таблице 1.

Анализируя изменения физико-химических показателей

#### Ключевые слова:

судовой дизель, моторное  
масло, физико-химический  
анализ, трибохимический  
режим смазки

#### Keywords:

marine diesel, engine oil,  
physico-chemical analysis,  
tribochemical lubrication mode

моторного масла и сравнивая их с браковочными показателями ОСТа 15.129-86 следует отметить следующее:

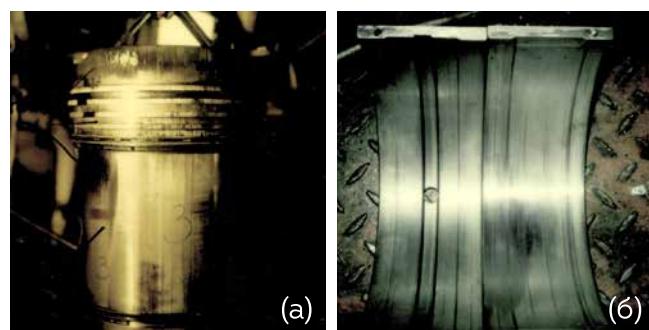
1. Показатель вязкости моторного масла колебался от -19 до +15% находился в пределах допустимой нормы (30% от свежего масла);

2. Наибольшее снижение температуры вспышки достигло 182°C, что на 12°C выше браковочного показателя. Далее этот показатель повышается при добавке масла «на угар» до 202°C;

3. Нерастворимый осадок (механические примеси) колебался в пределах 0,17-1,0%, что в 4 раза ниже браковочного показателя;

4. По щелочному числу наименьшее значение 2,4 мг КОН/г граничит с браковочным показателем, что явилось результатом некачественной промывки реагентов в аппарате ТВМ-С. В дальнейшем этот недостаток был устранён, и величина показателя снова вошла в допустимые пределы;

5. Содержание железа в работающем масле является показателем износа деталей цилиндро-



**Рисунок 1.** Поршень с кольцами (а) и вкладыши подшипников (б) двигателя 8ЧРН 32/48 (8NVD-48.A2U) СРТМ «Капитан Рогозин» после 4500 часов эксплуатации

**Figure 2.** Piston with rings (a) and bearing liners (b) of the engine 8CHRN 32/48 (8NVD-48.A2U) SRTM "Captain Rogozin" after 4500 hours of operation

**Таблица 1.** Динамика изменения физико-химических показателей моторного масла М-14Г2ЦС двигателя 8ЧРН 32/48 СРТ «Капитан Рогозин» / **Table 1.** Dynamics of changes in the physical-chemical parameters of the engine oil M-14G2CC engine 8HRN 32/48 SRT "Captain Rogozin"

Наработка масла, ч	Физико-химические показатели моторного масла					Содерж. железа (Fe) г/т
	вязкость, С <sub>ст</sub>	температура вспышки, °C	нерастворимые осадки, %	щелочное число, мг КОН/т		
1	14,1	215	0,26	5,5		2,5
1000	16,1	205	0,17	5,0		3,8
2000	14,8	195	0,30	3,2		3,2
3000	15,1	187	0,25	11,0		3,5
4000	13,3	182	0,30	7,8		3,5
5000	12,0	186	0,30	5,1		4,2
6000	12,0	192	1,00	2,4		4,0
7000	15,2	197	0,64	6,5		4,6
8000	11,6	198	0,48	6,2		3,7
9600	11,0	202	0,70	5,8		4,0

Статья посвящена испытаниям главного судового двигателя 8ЧРН 32/48 (8NVD-48A-2U) СРТ «Капитан Рогозин» СПКРК «Мурман», эксплуатировавшемся в трибохимическом режиме смазки в Баренцевом море. Показано удовлетворительное состояние деталей цилиндропоршневой группы. Анализ изменения физико-химических показателей моторного масла показал, что трибохимический режим смазки с аппаратом ТВМ-С стабилизирует физико-химические свойства масла при доливке «на угар» свежего масла и обеспечивает бесменную работу (до 10 тыс. ч) в длительном режиме, равном двум его ресурсам.

поршневой группы, увеличивающееся в процессе эксплуатации.

При этом было сэкономлено моторного масла, за счёт увеличения его ресурса при бесменной работе, в количестве 3,632 т, а также уменьшен расход дизельного топлива на 15,33 т [2].

Таким образом, трибохимический режим смазки с аппаратом ТВМ-С стабилизирует физико-химические свойства масла при доливке «на угар» только лишь свежего масла и обеспечивает бесменную работу (до 10 тыс. час.) в длительном режиме, равном двум его ресурсам.

В результате, руководством флота было принято решение не проводить моточистку в условиях судоремонтной мастерской и не выводить судно из эксплуатации. Тем самым было увеличено промысловое время на 25-30 суток, что также принесло рыболовецкому колхозу «Мурман» значительную прибыль.

#### ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

- Нечаев Е. П. Пути решения проблемы смазки и износа дизелей // Рыб. хоз-во. Сер. Актуальные науч.-техн. проблемы отрасли: обзор. информ. / ВНИЭРХ. М., 1996. – Вып. 2. – 55 с.
- Nechaev E.P. Ways to solve the problem of lubrication and wear of diesel engines // Fish. household. Ser. Current scientific and technical problems of the industry: an overview. inform. / VNIERH. M., 1996. - Issue 2. - 55 p.
- Нечаев Е. П Самовосстанавливающийся режим смазки дизелей. // Вестник МГТУ. – 2016. – Т. 19. – № 4. – с. 790-797.
- Nechaev E. Self-repairing mode of diesel engine lubrication. // Bulletin of the Moscow State Technical University. - 2016. - Vol. 19. - No. 4. - Pp. 790-797.