

УДК 621.43

**Игонин Владимир Вячеславович**<sup>1</sup>, аспирант 3-го года обучения

e-mail: 7293244@mail.ru

**Жуков Владимир Анатольевич**<sup>1</sup>, д.т.н., доцент, заведующий кафедрой Судостроения и энергетических установок

e-mail: zhulov\_vla@mail.ru

**Мильрат Олеся Владимировна**<sup>1</sup>, к.т.н., доцент кафедры Технологии судоремонта

e-mail: olvmelnik@gmail.com

<sup>1</sup>Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург, Россия.

### СНИЖЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ СУДОХОДНЫХ КОМПАНИЙ

*Аннотация.* В статье проанализирована структура эксплуатационных расходов судоходной компании, выявлены наиболее существенные ее составляющие. Предложены технические и организационные мероприятия, направленные на снижение расходов на топливо и моторное масло. Проведена экономическая оценка эффективности предложенных мероприятий.

*Ключевые слова:* расходы судоходной компании, системы мониторинга, контроль топлива, контроль моторного масла, эффективность оборудования.

Основную долю эксплуатационных расходов судоходных компаний составляют затраты, непосредственно связанные с судовыми энергетическими установками: затраты на топливо и моторное масло, затраты на обслуживание и ремонт элементов судовой энергетической установки в процессе эксплуатации. Таким образом, обеспечение экономичной и надежной работы судовой энергетической установки дает судоходным компаниям дополнительные конкурентные преимущества.

Эффективность судового оборудования возможно повысить при внедрении методов технической диагностики и контроля фактического состояния узлов. Системы мониторинга судовых систем выполняют следующие функции:

- постоянный мониторинг технического состояния элементов оборудования и систем в постоянных и переходных условиях работы;
- оперативная диагностика выявленных неисправностей и прогноз оставшегося срока службы;
- предоставление обслуживающему персоналу информации о состоянии оборудования и рекомендации по обслуживанию в доступной форме;
- сбор основных сигналов и параметров ретроспективной диагностики для углубленной диагностики внешними средствами с целью планирования технического обслуживания.

Один из вариантов системы мониторинга, состоящий из отдельных датчиков, призван измерять следующие параметры:

- частота вращения коленчатого вала;
- крутящий момент на валу (и, следовательно, мощность двигателя);
- расход топлива;
- распределение температуры отработавших газов по цилиндрам двигателя;

- температура и давление в системах охлаждения, смазывания, топливоподачи, наддува и газораспуска двигателя;
- частота вращения ротора турбокомпрессора.

Снизить объемы работы членов экипажа позволяют системы дистанционного мониторинга, позволяющие обеспечить безопасную передачу данных о техническом состоянии дизелей на диспетчерские пункты береговых отделений [1].

Внедрение системы такого типа позволит обеспечивать контроль главных двигателей судна на разных режимах работы, контролировать передачу рабочих параметров специалистам завода-изготовителя с целью дополнительной диагностики, накопление статистических данных о работе дизелей, что позволит снизить количество отказов.

В качестве основы для анализа, рассмотрим структуру топливных расходов судоходной компании ООО «Навигаторь», так как первоначальным этапом внедрения системы является мониторинг топливных систем, главных и вспомогательных двигателей, а также масляных систем. По данным на 2020 год в собственности компании находится 10 судов класса «река-море». На каждое судно предполагается внедрение судовой системы мониторинга с постепенным подключением дополнительных модулей.

В таблице 1 представим сводный отчет за 2019 год по расходу топлива и моторного масла на всех типовых судах компании. В отчет входят расходы на тяжелое топливо, обеспечивающее работу главных и вспомогательных двигателей, а также на дизельное топливо, необходимое для поддержания работы прочих энергетических установок. Моторное масло необходимо для обеспечения исправной работы всех элементов судовой энергетической установки. Некоторые различия в итоговых суммах присутствуют из-за того, что не все суда отработали полную навигацию в связи с внеочередными ремонтами и незапланированными отстоями.

Таблица 1

**Сводный топливный отчет ООО «Навигаторь» за 2019 год**

Судно	Вид топлива (дизельное/тяжелое)	Итого за год, тыс. руб.
Нижний Новгород	ДТ	42570,44
	ИФО180	6038,12
Санкт-Петербург	ДТ	18009,2
	ИФО180	18958,94
Суздаль	ДТ	17912,4
	ИФО180	19131,2
Ростов Великий	ДТ	17274,4
	ИФО180	19995,8
Владимир	ДТ	17356,68
	ИФО180	18508,468
Ярославль	ДТ	16341,6
	ИФО180	23278,2
Кострома	ДТ	40779,2
	ИФО180	4932,4
Углич	ДТ	14132,8
	ИФО180	17266,26
Бородино	ДТ	40656
	ИФО180	2822,6
Итого:	ДТ	225032,72



	ИФО180	130931,99
--	--------	-----------

Стоимость внедрения полного комплекта системы вместе со стоимостью работ начинается от 2 млн. рублей. Согласно проведенным исследованиям, по итогам установки инновационной системы мониторинга, возможно достичь снижения топливных расходов до 11%. В таблице 2 наглядно представим предполагаемое годовое сокращение издержек на топливо по каждому судну.

Таблица 2

**Сокращение издержек на топливо ООО «Навигаторь»**

Судно	До установки системы	После установки системы	Годовое сокращение издержек, тыс. руб.
Нижний Новгород	48608,56	43261,62	5346,94
Санкт-Петербург	36968,14	32901,64	4066,49
Суздаль	37043,60	32968,80	4074,79
Ростов Великий	37270,20	33170,48	4099,72
Владимир	35865,15	31919,98	3945,16
Ярославль	39619,80	35261,62	4358,17
Кострома	45711,60	40683,32	5028,27
Углич	31399,06	27945,16	3453,89
Бородино	43478,60	38695,95	4782,64
Итого:	355964,71	316808,59	39156,11

Общие инвестиции по установке судовых систем мониторинга составят 18 млн. руб. Таким образом, при годовом сокращении издержек на 39 млн. руб., срок окупаемости инвестиций не превысит 6 месяцев.

Согласно распределению затрат компании на горюче-смазочные материалы, представленных на рисунке 1, расходы на моторное масло будем считать незначительными относительно всех затрат на модернизацию системы, однако косвенное влияние контроль моторного масла все же оказывает [2].

Непрерывный мониторинг состояния моторного масла главных двигателей, а также ряда элементов судовых энергетических установок позволяет снизить расходы не только непосредственно на моторное масло, но и на запасные части. Достигнуть этого возможно за счет увеличения межремонтных сроков.



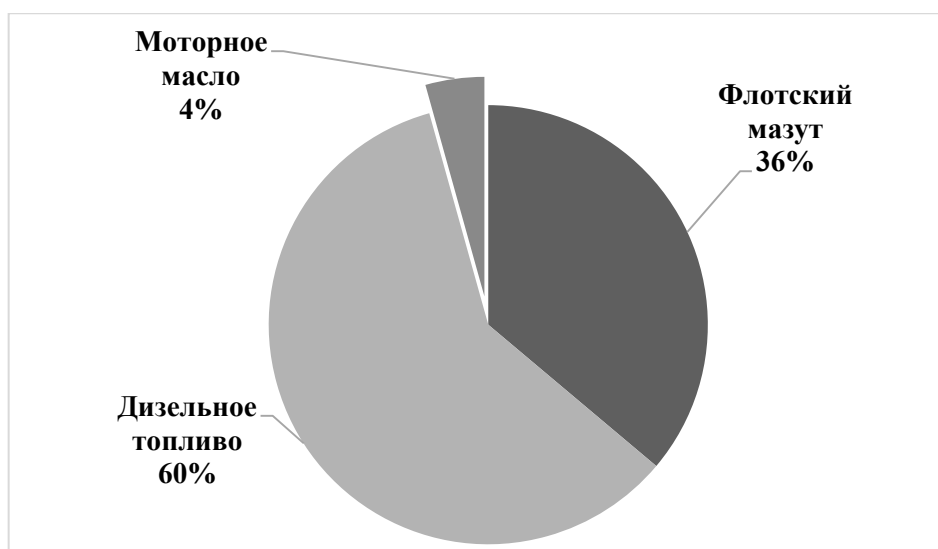


Рисунок 1 – Распределение затрат на ГСМ в ООО «Навигатор»

Согласно номенклатуре запасных частей, необходимых для проведения следующего технического обслуживания главных двигателей т/х «Санкт-Петербург» при наработке в 48 000 моточасов (ТО-3), общие затраты должны составить 244 тыс. евро.

Использование судовой системы мониторинга, обеспечивающей своевременный контроль элементов судовых энергетических установок, позволяет увеличить периоды эксплуатации между техническими обслуживаниями. Согласно рекомендациям лаборатории «МИЦ ГСМ» и технического персонала ООО «Навигатор», возможным рассматривается следующее увеличение межремонтных сроков, отмеченное в таблице 3.

Таблица 3

#### Измененный график технического обслуживания

Техническое обслуживание (ТО)	Рекомендованные периоды до изменений	Рекомендованные периоды после изменений
ТО 1 при наработке, моточасов	15 000	18 000 – 20 000
ТО 2 при наработке, моточасов	36 000	38 000 – 45 000

Согласно обновленным рекомендациям, периоды между запланированными ремонтами целесообразно увеличить на 20%. В годовом выражении подобная мера позволит снизить расходы на обслуживание одного судна на 1,9 млн. рублей.

Таким образом, системы мониторинга гарантируют не только снижение эксплуатационных расходов, но и обеспечивают исправное состояние элементов судовых энергетических установок в долгосрочной перспективе, а также своевременную замену запасных частей [3].

По итогам анализа проекта, рассчитана экономическая эффективность внедрения проекта. Определено, что по итогам установки автоматизированной системы мониторинга на суда компании возможно достичь снижения топливных расходов на 11%. Общие стоимость реализации проекта составит 18 млн. руб. При годовом сокращении издержек на 39 млн. руб., срок окупаемости инвестиций не превысит 6 месяцев. Кроме того, увеличение периодов между техническими обслуживаниями судов позволит снизить годовые расходы на обслуживание одного судна на 1,9 млн. рублей. Реализация проекта модернизации запланирована до 2025 года.

### Список литературы:

1. Игонин В. В. Функции и экономический эффект использования судовых систем мониторинга // Управление инновационными и инвестиционными процессами и изменениями в условиях цифровой экономики. – 2020. – С. 320-325.
2. Игонин В. В. Снижение себестоимости грузоперевозок судоходной компании // Актуальные вопросы управления экономикой современной России. – 2020. – С. 159-164.
3. Жуков В. А., Мельник О. В., Игонин В. В. Совершенствование методов и средств контроля моторного масла судовых дизелей в процессе эксплуатации // Сборник научных статей национальной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВО "ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова". – 2022. – С. 120-129.

## LOWER OPERATING COSTS SHIPPING COMPANIES

Vladimir V. Igonin, Vladimir A. Zhukov, Olesya V. Milrat

*Abstract.* The article analyzes the structure of operating costs of a shipping company and reveals its most significant components. Technical and organizational measures aimed at reducing the cost of fuel and engine oil are proposed. The economic assessment of the effectiveness of the proposed measures is carried out.

*Keywords:* shipping company costs, monitoring systems, fuel control, engine oil control, machine efficiency.

