

СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ
(ГЛАВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ)

Научная статья

УДК 629.12-8+629.12.012.9

DOI: doi.org/10.48612/dalrybvtuz/2024-68-16

EDN: ZAGFGF

Низкий уровень подготовки экипажа – предпосылка отказа судового оборудования

Борис Иванович Руднев

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Владивосток,
Россия, rovalichina@mail.ru

Аннотация. Развитие деятельности торгового мореплавания, осуществляемого в существующих условиях судами под российским флагом, предъявляет новые требования к качеству эксплуатации их судовых технических средств. В настоящей работе на примере конкретного аварийного случая рассмотрены недостатки в некоторых аспектах подготовки и трудовой дисциплины экипажей морских судов, которые привели к аварии в данном конкретном случае. Предложены отдельные организационно-правовые меры для повышения безаварийной эксплуатации судовых энергетических установок.

Ключевые слова: торговое мореплавание, эргатический элемент, судовые технические средства, компетентность

Для цитирования: Руднев Б. И. Низкий уровень подготовки экипажа – предпосылка отказа судового оборудования // Научные труды Дальрыбвтуза. 2024. Т. 68, № 2. С. 140–144.

MARINE POWER PLANTS AND THEIR ELEMENTS
(MAIN AND AUXILIARY)

Original article

Low level of crew training is a prerequisite for ship equipment failure

Boris I. Rudnev

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia, rovalichina@mail.ru

Abstract. The development of merchant shipping activities, carried out under existing conditions by ships flying the Russian flag, places new demands on the quality of operation of their ship technical equipment. In this work, using the example of a specific emergency case, we examine shortcomings in some aspects of the training and labor discipline of the crews of sea vessels, which led to the accident in this particular case. Separate organizational and legal measures are proposed to increase the accident-free ship power plants usage.

Keywords: merchant shipping, human factor, ergatic element, ship technical equipment, competence

For citation: Rudnev B. I. Low level of crew training is a prerequisite for ship equipment failure. *Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University*. 2024; 68(2):140–144. (in Russ.).

Введение

Кодекс торгового мореплавания устанавливает «следующие виды деятельности морских судов:

- перевозка грузов, пассажиров и их багажа, включая операции по погрузке, выгрузке грузов и багажа, посадке, высадке пассажиров, а также хранения грузов;
- морской промысел;
- разведка и разработка минеральных ресурсов (газ, нефть, минералы) морского дна и его недр;
- лоцманская и ледокольная проводки;
- спасательные и поисковые работы;
- гидротехнические работы» [6];
- морские исследования;
- учебные, спортивные и культурные мероприятия.

Осуществление вышеуказанной деятельности невозможно без надежного функционирования морских судов и их энергетических установок. Между тем в XXI столетии, несмотря на динамичное развитие судового оборудования, уровень аварий и инцидентов на море остается недопустимо высоким. Так, за период 2000–2010 гг. количество аварийных случаев (АС) с участием судов под российским флагом увеличилось в 4 раза, при этом 75 % из них связаны с «человеческим фактором» (ЧФ), 10 % вызываются действием непреодолимой силы и 15 % происходят по причине технического несовершенства оборудования [11]. За период 2011–2019 гг. уровень аварийности существенно не изменился, причастность ЧФ к авариям оставалась высокой [13], а на судах Дальнего Востока составляла 79–100 % [4]. Существует достаточное количество работ, исследующих причины отказов судовых энергетических установок [2, 3, 4, 5, 9] под влиянием «человеческого фактора». Судовой механик рассматривается как неотъемлемый эргатический элемент системы «человек–машина» [1, 7, 13]. Авторы указанных работ солидарны в выводах, что наиболее распространенными причинами технических АС являются нарушения эргатическим элементом правил и инструкций по эксплуатации СТС.

В качестве одного из таких характерных примеров можно привести аварийный случай, произошедший в январе 2023 г. на морском судне «EASTERN DREAM».

Инцидент на море с танкером «Eastern Dream»

Нефтетанкер-химовоз «EASTERN DREAM», построенный в 1994 г. в Японии, под так называемым «удобным» флагом государства Сьерра Леоне находился на якорной стоянке в морском порту Находка. Погодные условия: ветер северо-западный 10–12 м/с, волнение 1 м, температура воздуха -23 °С.

В 01:50 по судовому времени судно начало дрейфовать на якоре, и вахтенному второму механику поступила команда запустить главный двигатель (ГД) для перехода на другую точку якорной стоянки. Одновременно производилась выборка якорной цепи. Мощности одного работающего дизель-генератора (ДГ) оказалось недостаточно для обеспечения работы якорного устройства и насосов, обеспечивающих пуск ГД, вследствие чего сработала защита по перегрузке, и танкер обесточился. При этом ДГ остановился. Все попытки запустить любой из двух штатных ДГ завершились полным расходом пускового воздуха, и в 02:10 экипаж запросил помощи буксиров.

Дальнейшая хронология событий выглядит следующим образом:

02:45 – подошел и удерживает судно первый буксир.

08:20 – подошел второй, более мощный буксир.

11:15 – подошло спасательное судно для оказания помощи по восстановлению электропитания танкера.

12:00 – подано электропитание со спасательного судна на потребителей танкера.

14:10 – установлена причина невозможности запуска ДГ.

15:10 – произведены запуски судовых ДГ, танкер перешел на собственное электропитание.

Комиссией Ространснадзора, расследующей данный инцидент, было установлено, что низкий уровень топлива в расходной цистерне привел к срыву топливоподачи на ДГ и попаданию воздуха в топливную аппаратуру дизелей. Во избежание подобных случаев в будущем сделан вывод о необходимости поддерживать должный уровень топлива в расходной цистерне, учитывая неблагоприятные гидрометеорологические условия, вести контроль за количеством пускового воздуха в пусковых баллонах. Поддержать необходимый резерв мощности судовой энергетической установки, учитывая окружающую обстановку и внешние факторы.

Официальной причиной аварийного случая было названо лишение возможности движения судна менее 24 ч из-за обесточивания вследствие завоздушивания топливной аппаратуры ДГ в условиях значительной качки по причине низкого уровня топлива в расходной топливной цистерне. В этом инциденте вина персонала машинной команды очевидна.

Российскому оператору иностранного судна было рекомендовано: проанализировать обстоятельства и причины АС с судовым персоналом; провести анализ эффективности существующей планово-предупредительной системы технического обслуживания технических средств судов компании.

Выводы

Представляется, что приведенный АС, квалифицированный как «инцидент», наглядно показывает, что слабая исполнительная дисциплина в сочетании с низким качеством профессиональной подготовки приводит к отказу оборудования и сопутствующим материальным затратам. Отсутствие надлежащего контроля за работающими механизмами и системами привело к обесточиванию танкера. Неумение самостоятельно установить причину отказа в данном случае характеризует отсутствие достаточных диагностических умений и навыков судовых механиков.

Примечательно, что выводы комиссии по расследованию носят формальный характер, а рекомендации не содержат указаний судовладельцу предпринять конкретные корректирующие действия.

Обсуждение

Контроль и надзор за судоходством входят в перечень основных задач обеспечения безопасности торгового мореплавания [11]. Согласно п. 3 Правил расследования аварий и инцидентов на море (ПРАИМ) «...целью проведения расследования аварийных случаев является установление причинной связи аварийных случаев с действиями вахтенных механиков, а также, что немаловажно, выработка рекомендаций по их предотвращению в будущем, **включая повышение уровня подготовки персонала судна**» [10]. Если заключение не указывает на конкретные слабые стороны подготовки лиц, причастных к АС, то оно не служит достижению целей ПРАИМ.

Низкую компетентность экипажа танкера характеризует вышеприведенная хронология развития АС, из которой следует, что без посторонней помощи – экипажа спасательного судна – судовые механики не смогли самостоятельно выявить неисправность. В заключительном акте должен был отражен перечень нормативных требований, которым не соответствовал экипаж, что не было выполнено.

В описываемом АС есть один существенный нюанс: экипаж судна под иностранным флагом полностью состоял из граждан РФ, из чего следует, что должны соблюдаться проверенные практикой «Правила технической эксплуатации судовых технических средств». Ко всем владельцам «морских» дипломов применимы требования стандартов Кодекса ПДНВ. Так, п. 3 части АVIII/2 «Организация и принципы несения вахты» устанавливает, что «члены вахтенного персонала должны понимать функции и работу установок/оборудования и владеть

навыками их управления», а также «понимать информацию и знать способы адекватного реагирования на информацию, поступающую на приборы от каждого поста/установки/ оборудования» [8]. Старший механик в соответствии с п. 11 ч. 4 Кодекса ПДНВ обязан организовать надлежащее несение вахты, обеспечивающее безопасную работу машинного отделения.

При этом уровень подготовки команды машинной вахты должен обеспечить согласно п. 55 ч. 4 «... надлежащее постоянное наблюдение за работой всех механизмов, влияющих на безопасную эксплуатацию судна. Экипаж судна должен знать любые особые режимы работы, зависящие от таких условий, как состояние погоды, ледовая обстановка, загрязненные воды, мелководье» [8].

Заступающие на вахту механики должны проверить наличие и уровень топлива в расходных цистернах, резервных и отстойных танках и других ёмкостях для хранения топлива [8]. Важным аспектом является проверка режима эксплуатации и технического состояния главных и вспомогательных систем.

При подготовке судовой энергетической установки перед съёмкой судна с якоря согласно п. 68 Кодекса вахтенный механик должен «обеспечить немедленную готовность всех механизмов, которые могут использоваться при выполнении маневров. Особо обращается внимание на то, что должен быть достаточный резерв электроэнергии для питания рулевого привода и других потребителей» [8]. Если его мало, нужно запустить дополнительные источники.

Таблица минимальных стандартов компетентности АП/2 для дипломированных старших механиков и вторых механиков судов с главной двигательной установкой мощностью 3 000 кВт или более предусматривает наличие у владельца диплома знаний, умений и профессиональных навыков по обнаружению нештатной работы механизмов и устранению неисправностей.

Заключение

Как следует из акта расследования АС, техническая служба танкера не смогла продемонстрировать требуемые знания, умения и навыки.

То есть можно заключить, что судовой экипаж не был готов к правильным действиям при появлении на судне нештатной ситуации.

По мнению автора настоящей работы, указанный факт следовало отразить в выводах расследования и порекомендовать причастным к инциденту механикам пройти внеочередную проверку знаний, как это предусмотрено ст. 54 КТМ [7]. Кроме того, представляется необходимым провести обучение механиков на специализированных тренажерах, имитирующих возникновение аварийной ситуации.

Представитель судовладельца в РФ не предоставил документы системы управления безопасностью (СУБ) компании, из чего напрашивается вывод, что таковая отсутствует или не функционирует. Данное обстоятельство, которое могло являться предпосылкой для внеплановой проверки СУБ компании, также осталось неотмеченным в акте расследования.

Весьма важным аспектом является разработка рекомендаций, позволяющих механику существенно упростить принятие решений о действиях, направленных на недопущение или исправление аварийной ситуации. Здесь важную роль может сыграть искусственный интеллект.

Хорошая морская практика показывает, что поломка механизма в большинстве случаев происходит из-за нарушения правил и инструкций, а каждое нарушение вызвано «человеческим фактором». Отсюда можно заключить, что для повышения качества «человеческого фактора» необходимо избегать формальных расследований и рекомендаций общего характера.

Список источников

1. Глазюк Д. К., Соболенко А. Н. Оценка надёжности судовой энергетической установки как сложной эргатехнической системы // Морские интеллектуальные технологии. 2016. Т. 1, № 3(33). С. 204–208.

2. Гомзяков М. В. Анализ отказов технических средств на морских судах в ДВ регионе в 2014 году // Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства. 2020. № 60/61. С. 108–113.

3. Гомзяков М. В., Соболенко А. Н. Анализ причин некоторых аварийных случаев судовых энергетических установок в Дальневосточном регионе в 2020 году // Морские интеллектуальные технологии. 2021. Т. 3, № 4 (54). С. 72–78. DOI: 10.37220/МІТ.2021.54.4.091.

4. Гомзяков М. В. Антология поломок и отказов судовых технических средств на Дальнем Востоке : монография. Владивосток : Мор. гос. ун-т, 2020. 163 с.

5. Гомзяков М. В., Друзь И. Б. Определение весовых коэффициентов по факторам влияния эргатического элемента судна на морскую аварийность в Дальневосточном регионе // Морские интеллектуальные технологии. 2020. Т. 2, № 1. С. 136–144.

6. Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации / Кодекс РФ от 30 апреля 1999 г. № 81-ФЗ. Собрание законодательства Российской Федерации от 03.05.1999 № 18 ст. 2207.

7. Медведев В. В. Применение имитационного моделирования для обеспечения надежности и безопасности судовых энергетических установок. СПб. : Общество с ограниченной ответственностью «Страта», 2013. 352 с. ISBN 978-5-906150-04-2.

8. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты. Опубликовано Международной Морской Организацией, 3-е сводное издание 2011 года. Отпечатано в Соединенном Королевстве издательством «CPI Books Limited», Reading RG1 8EX. 425 с.

9. Гомзяков М. В., Соболенко А. Н., Огай С. Н. Анализ причин отказа судового дизеля ZGODA-SUL-ZER 6ZA 40S в эксплуатации // Вестник Инженерной школы Дальневосточного федерального университета. 2022. № 3(56). С. 71–78.

10. Положение о порядке расследования аварий или инцидентов на море (ПРАИМ-2013) : Приказ Министра транспорта Российской Федерации от 08 октября 2013 года № 308 (зарегистрировано в Минюсте России 19.02.2014 рег. № 31355) [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/70597932/53f89421bbdaf741eb2d1>.

11. Скороходов Д. А., Борисова Л. Ф., Борисов З. Д. Принципы и категории обеспечения безопасности мореплавания // Вестник МГТУ. 2010. Т. 13, № 4/1. С. 719–729.

12. Соболенко А. Н., Турищев И. П., Гомзяков М. В., Москаленко О. В. Анализ технических отказов на промысловых судах в Дальневосточном регионе // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия : Морская техника и технология. 2019. № 3 (август). С. 48–55.

13. Соболенко А. Н., Гомзяков М. В. Надежность эргатического элемента в составе судовой энергетической установки // Морские интеллектуальные технологии. 2021. Т. 3, № 4. С. 66–71. DOI: doi.org/10.37220/МІТ.2021.54.4.090.

Информация об авторе

Б. И. Руднев – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры холодильной техники, кондиционирования и теплотехники, заслуженный работник рыбного хозяйства России, W-3274-2017, SPIN-код: 2797-1790, AuthorID: 423385.

Information about the author

B. I. Rudnev – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Refrigeration, Air Conditioning and Heat Engineering, Honored Worker of Fisheries of Russia, W-3274-2017, SPIN-code: 2797-1790, AuthorID: 423385.

Статья поступила в редакцию 10.06.2024; одобрена после рецензирования 14.06.2024; принята к публикации 20.06.2024.

The article was submitted 10.06.2024; approved after reviewing 14.06.2024; accepted for publication 20.06.2024.