

УДК 629.5.083.5 + 004.896/ 651.012

БАЗОВАЯ СТРУКТУРА КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К ЦИФРОВИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ФЛОТА

Кашина Вера Владимировна¹, кандидат технических наук, доцент кафедры
Проектирования и технологии постройки судов
e-mail: lrtof@mail.ru

¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. В процессе реализации жизненного цикла судов с момента постройки, помимо использования их по прямому назначению обязательным являются и мероприятия, связанные с поддержанием и восстановлением надлежащего технического состояния флота. Техническая эксплуатация, предусматривающая выполнение всех необходимых в этой области работ, обуславливает необходимость участия большого количества специализированных предприятий. Для обеспечения их эффективного взаимодействия, а также для повышения качества контроля и прогнозирования технического состояния судов, планирования ремонтных работ и формирования сводной статистики целесообразно внедрение комплексного подхода к цифровизации, отвечающего современным требованиям. Для решения этого комплекса задач предлагается концепция Единой цифровой платформы речного флота.

Ключевые слова: техническая эксплуатация флота, цифровая платформа, база данных, документооборот.

THE BASIC STRUCTURE OF AN INTEGRATED APPROACH TO DIGITALIZATION OF FLEET TECHNICAL OPERATION

Vera V. Kashina¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Design and Technology of Ship Construction
e-mail: lrtof@mail.ru

¹ Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. In the process of implementing the life cycle of ships from the moment of construction, in addition to using them for their intended purpose, measures related to maintaining and restoring the proper technical condition of the fleet are mandatory. Technical operation, involving the performance of all necessary work in this area, necessitates the participation of a large number of specialized enterprises. To ensure their effective interaction, as well as to improve the quality of monitoring and forecasting the technical condition of ships, planning repairs and generating summary statistics, it is advisable to introduce an integrated approach to digitalization that meets modern requirements. To solve this set of tasks, the concept of a Unified digital platform for the river fleet is proposed.

Keywords: fleet maintenance, digital platform, database, document management.

Понятие технической эксплуатации флота, предусматривает не только очевидный процесс технического использования судна в соответствии с его характеристиками, но и комплекс мер связанных с поддержанием его в надлежащем техническом состоянии посредством проведения ремонтов и обслуживаний, а также ряд других мероприятий [1, 2]. В реализации мер технической эксплуатации задействовано множество организаций, начиная от самой судоходной компании и заканчивая сервисными предприятиями и поставщиками.

Развитие внутренних водных путей в части устранения лимитирующих участков, а также интенсификация судоходства на них, в том числе в целях обеспечения эффективности логистических цепочек является одной из важнейших целей при рассмотрении вопросов экономического развития Российской Федерации [3, 4]. Вместе с тем известно, что состояние отечественного флота внутреннего плавания характеризуется значительным возрастом, а следовательно, высоким моральным и физическим износом. Между тем, интенция ускоренного развития создания принципиально новых судов вместе с устареванием имеющегося флота создает потребность в современных предприятиях, имеющих как возможность выполнения больших объемов ремонта существующих судов, так и реализации обслуживания нового флота, опыта работы с которым на сегодняшний день недостаточно, как и соответствующих производственных возможностей.

Состояние отрасли характеризуется не только проблемами интенсивности внедрения производственных технологий и расширения мощностей, но и недостаточными темпами внедрения цифровых технологий, которые в свою очередь наряду с очевидными преимуществами оказывают весомое содействие в условиях устойчивого кадрового дефицита. Необходимость цифровой трансформации в различных областях экономики [5, 6, 7, 8, 9] дополнительно подтверждает актуальность внедрения современных технологий и в процессы технической эксплуатации флота во всех ее проявлениях [1, 2]. Применение цифровых технологий на предприятиях судоремонта, обслуживания флота, а также в судоходных компаниях носит локальный или точечный характер, что выражается в применении продуктов для закрытия отдельных видов задач. Также существуют корпоративные высокоэффективные системы, нацеленные на решение вопросов в границах отдельной компании. Между тем, адаптивность применяемых подходов на стыке взаимодействия организаций слабо обеспечена и не позволяет реализовывать процессы взаимодействия и систематизации обработки документации.

Для решения вопросов повышения эффективности подавляющей доли всего разнообразия процессов технической эксплуатации флота целесообразным является внедрение комплексного подхода в этой сфере [10]. Свое выражение он может найти в виде **единой цифровой платформы речного флота** (далее – ЕЦПРФ). Она представляет собой комплекс взаимосвязанных специализированных информационно-технологических платформ и модулей, взаимодействующих между собой. Базовая структура ЕЦПРФ представлена на рис. 1.

Основу предлагаемого комплексного решения составляют следующие решения:

- Паспорт флота/судна;
- информационно-технологическая платформа «Флот-Сервис-Судоремонт» (далее – ИТП ФСС);
- система мониторинга состояния технического и прочих видов флота;

Также в нее может быть включена информационно-технологическая платформа, предназначенная для решения вопросов подъема и утилизации судов.



Первые две из перечисленных платформ являются основой функционирования комплекса и закрывают вопросы ТЭФ в части ремонта и обслуживания.



Рисунок 1 – Базовая структура комплексного подхода к цифровизации технической эксплуатации флота, основанного на применении ЕЦПРФ

В частности платформа ФСС представляет собой набор баз данных (далее – БД) и функциональных модулей, предназначенных для решения вопросов, связанных с поиском предприятий-исполнителей ремонта и поставщиков, обостряющихся в условиях ярко выраженного сезонного дефицита. Данный процесс является трудоемким и требует учета множества определяющих факторов [11]. Наполнение платформы предусматривает наличие обширной базы данных предприятий судоремонта и сервисного обслуживания флота и поставщиков с указанием спектра выполняемых работ, имеющихся технологий и поставляемой продукции. Эта информация является основой для агрегатирования процессов поиска исполнителей с учетом требуемых параметров не только судоходными компаниями, но и самими предприятиями при необходимости привлечения подрядчиков и поставщиков материалов и продукции. На ее базе формируются цепочки взаимодействия для обеспечения полного цикла ремонта судна. Кроме того, платформа содержит БД проектной документации эксплуатирующегося флота, актуализируемой нормативной документации, БД существующих и перспективных технологий в области ремонта флота, а также ряд других библиотек, позволяющих снизить трудоемкость рутинных процессов, влияющих на состояние флота. Важной составляющей ИТП ФСС будет являться комплект стандартизированных форм ремонтной документации и типовых ремонтных ведомостей, позволяющий осуществлять упрощенный оборот и учет имеющейся и разрабатываемой документации, а также обеспечивать ее адаптивность при обороте между предприятиями.

Наибольшая эффективность функционирования платформы «Флот-Сервис-Судоремонт» обеспечивается при непосредственном взаимодействии с системами паспортизации флота, представляющими собой комплекс систематизированных данных и документации по судам конкретных судоходных компаний [12]. Данная система предусматривает аппарат прогнозирования износов, что позволяет повысить качество

планирования ремонтных работ и выполнять текущий и перспективный мониторинг состояния флота, а также способствует повышению безопасности судоходства за счет получения наглядного представления о техническом состоянии судов.

Еще одним звеном комплексного подхода является система мониторинга состава и состояния технического флота. Применение этой системы является перспективными для контроля состава, текущего состояния и некоторых прочих параметров по техническому флоту, принадлежащему администрациям бассейнов. Данная платформа предназначена в первую очередь для автоматизированного формирования статистики на всех уровнях управления, начиная с отправной точки при заполнении данных на местах в филиалах администраций бассейнов и до формирования сводной статистики на федеральном уровне. Применяемые в настоящее время формы требуют ручной обработки и не обеспечивают наглядного отображения необходимых объемов выборки в автоматизированном режиме, тем самым формируется значительное количество теневых зон. Данная концепция может быть адаптирована и под другие типы флота, принадлежащие различным организациям.

Важным в настоящих условиях является и компонент комплексного подхода, предназначенный для решения вопросов, связанных с утилизацией, обезвреживанием судов, а также с подъемом затонувших судов. Актуальность применения его объясняется не только последствиями ТП на водном транспорте, но и интенцией обновления флота, которая приведет к росту объемов утилизации.

Очевидно, что функционирование комплексного подхода к цифровизации ТЭФ может предусматривать и взаимодействие на внешнем контуре с системами, задействованными непосредственно в процессах эксплуатации- технического использования судна, например таких, как Речные информационные системы [13], логистические модули и прочие. Важно отметить, что несмотря на то, что каждая составляющая концепции комплексной цифровизации, выраженной в ЕЦПРФ может применяться обособленно, решая отдельный блок вопросов, обеспечение взаимодействия модулей позволит достичь большей эффективности, выражающейся в следующих глобальных результатах:

1. Формализации жизненного цикла судов, компиляции соответствующих данных и их функциональной обработке вплоть до реализации процедур прогнозирования;
2. Получении наглядного представления о текущем и перспективном состоянии флота;
3. Формировании единой структуры документооборота и планирования ремонтных работ, сервисного обслуживания флота и его утилизации;
4. Упрощении и повышении эффективности процедур поиска судоремонтных и сервисных предприятий, а также компаний, занимающихся утилизацией и поставщиков;
5. Снижении нагрузки на специалистов за счет автоматизации ряда процессов;
6. Накоплению данных, позволяющих выполнять работы в направлении обеспечения безопасности судоходства и ТЭФ в целом;
7. Обеспечении возможности динамического формирования статистики, касающейся состава и состояния флота и предприятий отрасли

В целом же, полномасштабная проработка вопросов комплексной цифровизации ТЭФ позволит сформировать цифровую экосистему его функционирования и обеспечить переход технологического уровня отрасли к новой отметке, отвечающей современным требованиям, что в свою очередь будет способствовать укреплению технологического суверенитета РФ.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 57691-2017 Национальный стандарт РФ. Эксплуатация транспортного морского флота техническая. Термины и определения



2. РД 212.0182-02 Руководящий документ по стандартизации. Руководство по технической эксплуатации судов внутреннего водного транспорта
3. Распоряжение Правительства РФ от 27.11.2021 N 3363-р «О Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года» - URL: legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-pravitelstva-rf-ot-27112021-n-3363-r-o-transportnoi/ (дата обращения 20.05.2025)
4. Об утверждении Стратегии развития внутреннего водного транспорта до 2030 года. – URL: <https://government.ru/docs/22004/> (дата обращения 11.05.2025)
5. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»
6. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» - URL: <https://digital.gov.ru/target/naczionalnaya-programma-czifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federaczii> (дата обращения 12.05.2025)
7. Ведомственная целевая программа «Цифровая платформа транспортного комплекса Российской Федерации» (Утв. Минтранс РФ 05.09.2019 г.)
8. Ведомственная программа цифровой трансформации транспортного комплекса РФ . Утв. распоряжением Минтранса РФ N КБ-17-р от 4 февраля 2021 г.
9. Стратегическое направление в области цифровой трансформации транспортной отрасли РФ до 2030 г. Утв. распоряжением Правительства РФ от 3 ноября 2023г. № 3097-р. [Электронный ресурс]: <https://www.tadviser.ru/images/9/98/0001202311070022.pdf> (дата обращения 12.05.2025)
10. Кашина В.В. Цифровизация в области технической эксплуатации флота: формирование комплексного подхода / Кашина В.В., Бурмистров Е.Г. // Судостроение. – 2025. - №2. – С. 46-49
11. Бурмистров Е.Г. Постановка оптимизационной задачи выбора предприятия для зимнего судоремонта / Е.Г. Бурмистров, О.К. Зяблов, В.В. Кашина // Речной транспорт (XXI век), №1(105) 2023. – С.26-29.
12. Огнева В.В. «Электронный паспорт флота» для совершенствования планирования, документооборота и технологической подготовки судоремонтного производства» (научно-исследовательская работа). «Молодые ученые транспортной отрасли' 2013» - 36с. [Электронный ресурс]: URL. <http://www.vsawt.ru/newsite/news/detail.php?ID=588> (дата обращения 12.05.2025)
13. Уртминцев Ю.Н. Речные информационные системы как фактор повышения эффективности работы внутреннего водного транспорта // Научные проблемы водного транспорта/ Russian Journal of Water Transport, №80 (3), 2024. – С.249-257.

