

УДК 629.122 ([658.512.8](#))

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ В СИСТЕМЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Михеева Татьяна Александровна¹, к.т.н., доцент, доцент кафедры ПиТПС

e-mail: MiheevaTA@yandex.ru

Круглов Иван Вадимович¹, студент

e-mail: ivankruglov227@mail.ru

¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. В современных условиях глобальной цифровизации, ужесточения международной конкуренции и введенных санкционных ограничений российское судостроение сталкивается с комплексом взаимообусловленных проблем в сфере управления и научного обеспечения. Эти проблемы снижают производительность труда, увеличивают сроки и стоимость строительства судов, ослабляют конкурентоспособность отечественных верфей на мировом рынке. В статье проведено исследование существующих проблем в системе организационно-технологического управления и научного обеспечения судостроительного производства, а также выработаны предложения по их преодолению.

Ключевые слова: управление судостроительным производством, организационно-технологические проблемы, научное обеспечение производства, цифровая трансформация.

RESEARCH ON PROBLEMS IN THE SYSTEM OF ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL MANAGEMENT AND SCIENTIFIC SUPPORT OF SHIPBUILDING PRODUCTION.

Tatyana A. Mikheeva¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of PiTPS

e-mail: MiheevaTA@yandex.ru

Ivan V. Kruglov¹, Student

e-mail: ivankruglov227@mail.ru

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

Abstract. In the current conditions of global digitalization, increased international competition, and imposed sanctions, the Russian shipbuilding industry faces a complex of interconnected problems in the areas of management and scientific support. These problems reduce labor productivity, increase the time and cost of ship construction, and weaken the competitiveness of domestic shipyards in the global market. The article explores the existing problems in the system of organizational and technological management and scientific support of shipbuilding production, and provides suggestions for overcoming them.

Keywords: management of shipbuilding production, organizational and technological problems, scientific support for production, and digital transformation.

Судостроительно-судоремонтная промышленность является одной из наиболее капиталоемких и технологически сложных отраслей отечественного машиностроения. Она обеспечивает воспроизводство военно-морского и гражданского флота, создание морской техники для освоения Арктики и континентального шельфа, а также поддержание обороноспособности государства. Судостроение является стратегически важной сферой, которая играет важную роль в обеспечении национальной безопасности, развитии транспортной системы, оборонного потенциала и экспортного сектора. Отрасль обладает значительным научно-техническим и производственным потенциалом, оказывая влияние на развитие технологий в смежных отраслях [1]. Однако на современное состояние судостроения серьезно повлияло введение санкций в 2022 году. Отрасль столкнулась с дополнительными вызовами: потеря доступа к импортному оборудованию, комплектующим и технологиям; ограничениями на международный судоремонт и сотрудничество; отсутствие обновления программного обеспечения и ограничение доступа к нему. Кроме того, в отечественном судостроении существует ряд серьезных проблем, связанных с вопросами организационно-технологического управления научного обеспечения, которые усугубились с введением санкций, а именно:

- высокая стоимость внедрения цифровых систем;
- отсутствие отечественных PLM-платформ;
- нехватка IT-специалистов в отрасли;
- сопротивление персонала изменениям [2].

С целью выявления существующих проблем в системе организационно-технологического управления и научного обеспечения судостроительного производства, авторами использовались методы статистического и логического анализа. При исследовании, в системе организационно-технологического управления научного обеспечения отечественного судостроения были выявлены и проанализированы следующие проблемы [3].

1. Организационно-структурные. Основной организационной проблемой отечественных судостроительных предприятий является несоответствие действующих управленческих структур требованиям современного производства. Большинство крупных верфей сохраняет линейно-функциональные иерархии советского образца, ориентированные на массовый выпуск однотипных изделий. В условиях проектно-ориентированного производства, где каждый заказ уникален, такая структура порождает существенные управленческие издержки.

2. Информационно-управленческие. Развитие отраслевого управления сдерживает низкий уровень информационной интеграции производственных процессов и отсутствие систем поддержки принятия управленческих решений на основе данных (Data-Driven Decision Making). Решения по планированию производства, управлению ресурсами и контролю качества принимаются преимущественно на основе опыта и интуиции руководителей, а не на базе анализа производственной аналитики.

Большинство предприятий не имеет единой цифровой среды, обеспечивающей сквозной поток данных от конструкторского проектирования до поставки готового изделия заказчику. На практике это выражается в несовместимости программных систем CAD/CAM, ERP, MES, PDM, применяемых на различных этапах производственного цикла. Переход данных между системами осуществляется, как правило, в ручном режиме или через промежуточные форматы, что неизбежно влечёт потери информации, задержки и



ошибки. По экспертным оценкам, потери рабочего времени вследствие информационной несогласованности составляют от 15 до 25% совокупных трудозатрат.

3. Планирование и контроль. Существенной проблемой в системе управления является неэффективность производственного планирования. Срывы согласованных графиков строительства судов носят систематический характер: по данным аналитических исследований, от 60 до 75% проектов завершаются с отставанием от плана более чем на 20% [4].

Причинами данной ситуации являются:

- применение устаревших методологий сетевого планирования без учёта возникновения рисков;
- низкая точность нормирования трудоёмкости судостроительных работ;
- слабость систем управления контрактными рисками и изменениями проектной документации;
- недостаточная проработка контрактных условий в части распределения ответственности/

4. Разрыв между наукой и производством. Одной из наиболее острых проблем судостроительной отрасли является глубокий разрыв между научно-исследовательской деятельностью и её практическим применением на производстве. Результаты прикладных исследований в области управления, технологий и материаловедения крайне медленно внедряются в реальные производственные процессы.

Средний временной период между получением научного результата и его промышленным освоением в российском судостроении составляет, по оценкам специалистов, от 5 до 10 лет, тогда как на зарубежных судостроительных предприятиях этот показатель не превышает 2–3 года. Следствием этого является технологическое отставание отечественного судостроения и снижение коммерческой ценности проводимых НИОКР.

5. Отсутствие современных методик управления. Среди острых методических пробелов выделяются: отсутствие единой методики управления проектами строительства судов военно-морского флота с учётом требований гособоронзаказа; недостаточная разработанность методов управления сложными кооперационными цепочками в условиях санкционных ограничений; слабость методологии оценки и управления производственными рисками.

6. Устаревшая нормативно-технологическая база. Нормативно-техническая база, регулирующая управление и технологические процессы судостроения, в значительной мере устарела и не соответствует современным требованиям. Действующие ГОСТы, отраслевые стандарты (ОСТы) и руководящие документы (РД) были разработаны преимущественно в советский период и не охватывают требования цифровых производственных технологий.

Конкретными проявлениями данной проблемы являются:

- отсутствие стандартов управления проектами судостроения, совместимых с РМВОК и ISO 21500;
- нехватка технических регламентов для новых классов судов (СПГ-танкеры, арктические ледоколы нового поколения);
- отсутствие стандартов на применение технологий цифровых двойников в жизненном цикле судна;
- несоответствие действующих стандартов требованиям современных систем менеджмента качества (ISO 9001:2015)

7. Недостаточное финансирование НИОКР. Объём финансирования прикладных научных исследований в области управления судостроительным производством существенно недостаточен. По имеющимся данным, совокупные расходы на НИОКР в



отрасли составляют менее 1% от выручки предприятий, тогда как в Южной Корее и Германии этот показатель достигает 3–5% [5].

Отраслевые научно-исследовательские институты, созданные в советский период (ЦНИИ «Курс», ЦНИИТС, ЦНИИ им. академика А.Н. Крылова), в значительной мере утратили прежний потенциал в результате сокращения государственного финансирования и оттока квалифицированных кадров. Восстановление их исследовательского потенциала является задачей государственного значения.

8. Кадровые проблемы. Дефицит кадров является одним из наиболее критических ограничений развития судостроительной отрасли. По статистическим данным, потребность в инженерно-технических работниках составляет не менее 15–20 тысяч специалистов при сохраняющейся тенденции к уменьшению численности занятых на предприятиях.

Особую остроту приобрела проблема возрастного разрыва: средний возраст ведущих специалистов-судостроителей составляет 52–58 лет, тогда как приток молодых инженеров остаётся недостаточным для обеспечения преемственности компетенций. Привлекательность отрасли для молодых специалистов снижается из-за низкого уровня оплаты труда по сравнению с IT-сектором и аэрокосмической промышленностью.

При этом образовательная система мало адаптирована к актуальным требованиям судостроительного производства. Учебные программы профильных вузов (ГУМРФ, СПбГМТУ, ДВФУ) в значительной части ориентированы на устаревшие технологии и методы, тогда как промышленность нуждается в специалистах, владеющих навыками цифрового проектирования, управления сложными проектами и работы с интеллектуальными производственными системами [6].

9. Технологический и цифровой разрыв от лидеров других стран. Цифровая трансформация является одним из ключевых направлений развития мировой судостроительной отрасли. Ведущие зарубежные верфи (Samsung Heavy Industries, Hyundai Heavy Industries, Meyer Werft) активно внедряют технологии искусственного интеллекта, цифровых двойников, роботизации и промышленного интернета вещей. Российские предприятия существенно отстают по данным направлениям. Сравнение уровней цифровизации отечественного судостроения и мировых лидеров судостроения представлено на рис. 1.

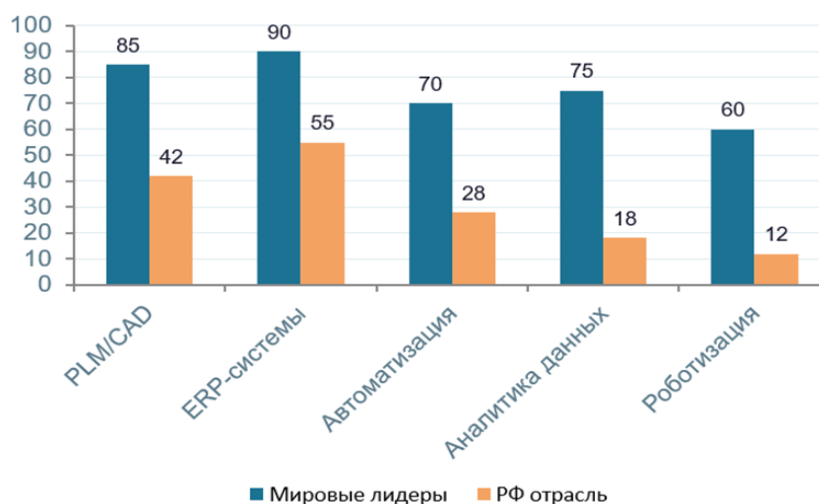


Рисунок 1 – Уровень цифровизации (%) в сравнении с мировыми лидерами

Уровень цифровизации производственных процессов на отечественных верфях оценивается в 12–18%, тогда как у мировых лидеров этот показатель превышает 70–85%. Ключевыми барьерами для цифровой трансформации являются санкционные ограничения

на поставки программного обеспечения и специализированного оборудования, а также отсутствие полноценных отечественных аналогов систем PLM, ERP и MES для судостроения.

Проанализировав вышеуказанные проблемы и их причины, авторы предлагают варианты наиболее приемлемых путей совершенствования системы организационно-технологического управления в отечественном судостроительном и судоремонтном производстве.

1. **Внедрение ускоренной цифровой трансформации производства**, которая сможет охватить все уровни производственной иерархии. В качестве первоочередных мер предлагается: разработка отечественных интегрированных PLM-платформ для управления жизненным циклом судна; создание цифровых двойников производственных процессов, обеспечивающих прогностическое управление ресурсами и качеством; развёртывание единой системы диспетчеризации производства на основе MES-решений.

2. **Организация перехода от линейно-функциональных к матричным или проектно-ориентированным организационным структурам**, которые более подходят для судостроительного производства. Конкретными мерами являются: создание проектных офисов по крупным заказам с делегированием достаточных полномочий и ресурсов; внедрение принципов бережливого производства (Lean Manufacturing) на всех стадиях производственного цикла; разработка и внедрение системы сбалансированных показателей для оценки эффективности управления.

3. **С целью преодоления разрыва между наукой и производством весьма эффективно создание отраслевых центров**, объединяющих ведущие верфи, профильные НИИ и университеты. Их основными задачами являются: актуализация нормативно-технической базы; разработка и апробация новых управленческих методологий; подготовка кадров через целевые аспирантуры и научно-производственные стажировки.

4. **Разработка комплексной программы для решения кадровых проблем**, которая включает: создание корпоративных университетов и учебных центров при крупных верфях с активным привлечением производственных наставников; разработку программ целевой подготовки специалистов совместно с профильными вузами; введение отраслевых доплат и социальных пакетов для привлечения и удержания молодых инженеров; систематизацию передачи знаний от опытных специалистов к молодым через цифровые базы знаний и наставничество.

Перечисленные предложения путей решения серьёзных проблем в системе организационно-технологического управления современных судостроительных и судоремонтных предприятий целесообразно внедрять поэтапно. План реализации предложенных выше мероприятий в три этапа представлен в Таблице 1.

Таблица 1. Этапы реализации плана

Этап	Период	Ключевые мероприятия	Ожидаемые результаты
Фаза I Диагностика	В течение одного года	Аудит систем управления; разработка стратегии цифровизации; актуализация НПА	Программа трансформации; обновлённая нормативная база; план кадрового развития

Фаза II Внедрение	В течение последующих двух лет	Пилотное внедрение PLM/ERP; реорганизация структур управления; запуск корпоративного обучения; создание НИОКР-консорциумов	Рост производительности на 20–30%; снижение сроков строительства на 15%
Фаза III Масштабирование	В течение последующих трех лет	Тиражирование цифровых решений на все предприятия; стандартизация процессов; оценка эффективности	Выход на целевые показатели эффективности; укрепление конкурентоспособности

Реализация комплекса предложенных выше мероприятий позволит в течение 5–7 лет повысить производительность труда на 30–40%, сократить сроки строительства судов на 15–25% и существенно укрепить конкурентоспособность отечественного судостроения на международном рынке [7].

На основании проведенных исследований существующих проблем в системе организационно-технологического управления отечественных верфей, можно заключить, что система управления судостроительной отраслью требует комплексного подхода, включающего модернизацию производственных мощностей, внедрение цифровых технологий, совершенствование нормативно-правовой базы и решение проблем кадрового обеспечения. Решение существующих проблем целесообразно осуществить путём обеспечения максимальной локализации судостроительного производства на территории РФ, повышения эффективности государственного регулирования, наращивания объёмов экспорта военной и гражданской продукции, развития научно-технического, технологического, промышленного и кадрового потенциалов, создания эффективной системы продвижения продаж, ремонта и сервисного обслуживания продукции на мировом рынке, устранение административных барьеров и совершенствование правового регулирования. Следует также отметить, что реализация всех предложенных мер невозможна без активной государственной поддержки и координации на уровне отраслевого регулятора.

Список литературы:

1. Стратегия развития судостроительной промышленности на период до 2035 года. — М.: Минпромторг России, 2019. — 87 с.
2. Барановский С.И. Проблемы управления судостроительными предприятиями в условиях цифровой экономики // Судостроение. — 2022. — № 4. — С. 42–49.
3. Кондратьев В.А. Организационные механизмы управления жизненным циклом продукции в судостроении // Морские технологии. — 2023. — № 2. — С. 18–26.
4. Никитин В.С., Петров А.Д. Цифровые двойники в судостроении: мировой опыт и российская практика // Вестник судостроения. — 2023. — № 1. — С. 5–14.
5. Скороход А.В. Управление проектами в судостроении: методологические основы. — СПб.: Изд-во СПбГМТУ, 2021. — 312 с.
6. Федосеев С.М. Научно-техническое обеспечение судостроительной отрасли: проблемы и перспективы // ЦНИИ им. Крылова. Труды. — 2022. — Вып. 88. — С. 3–19.



7. Шаховская Л.С., Новиков А.Р. Кадровый потенциал судостроительных предприятий в условиях технологической трансформации // Управление персоналом. — 2023. — № 6. — С. 34–42.

